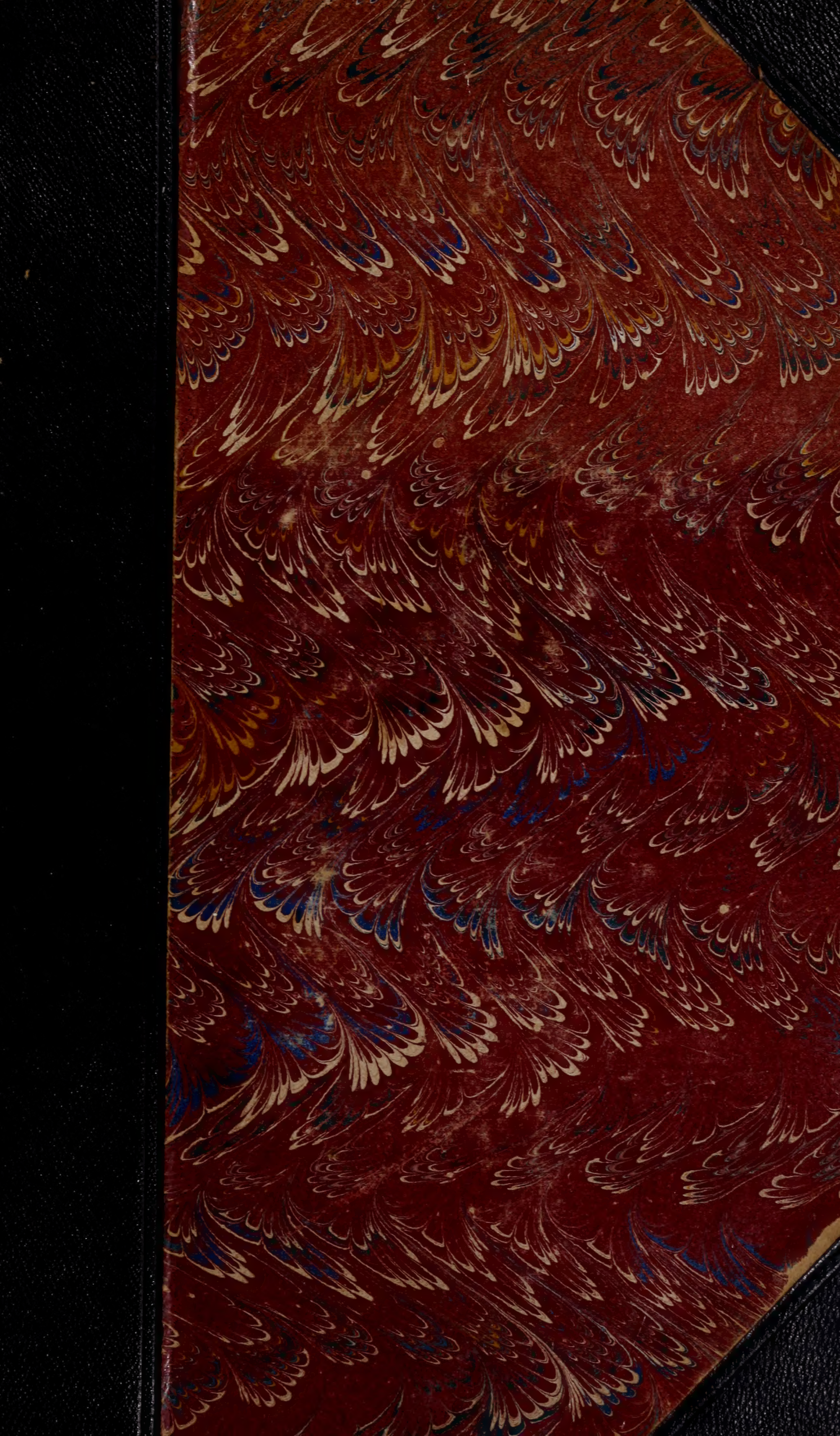
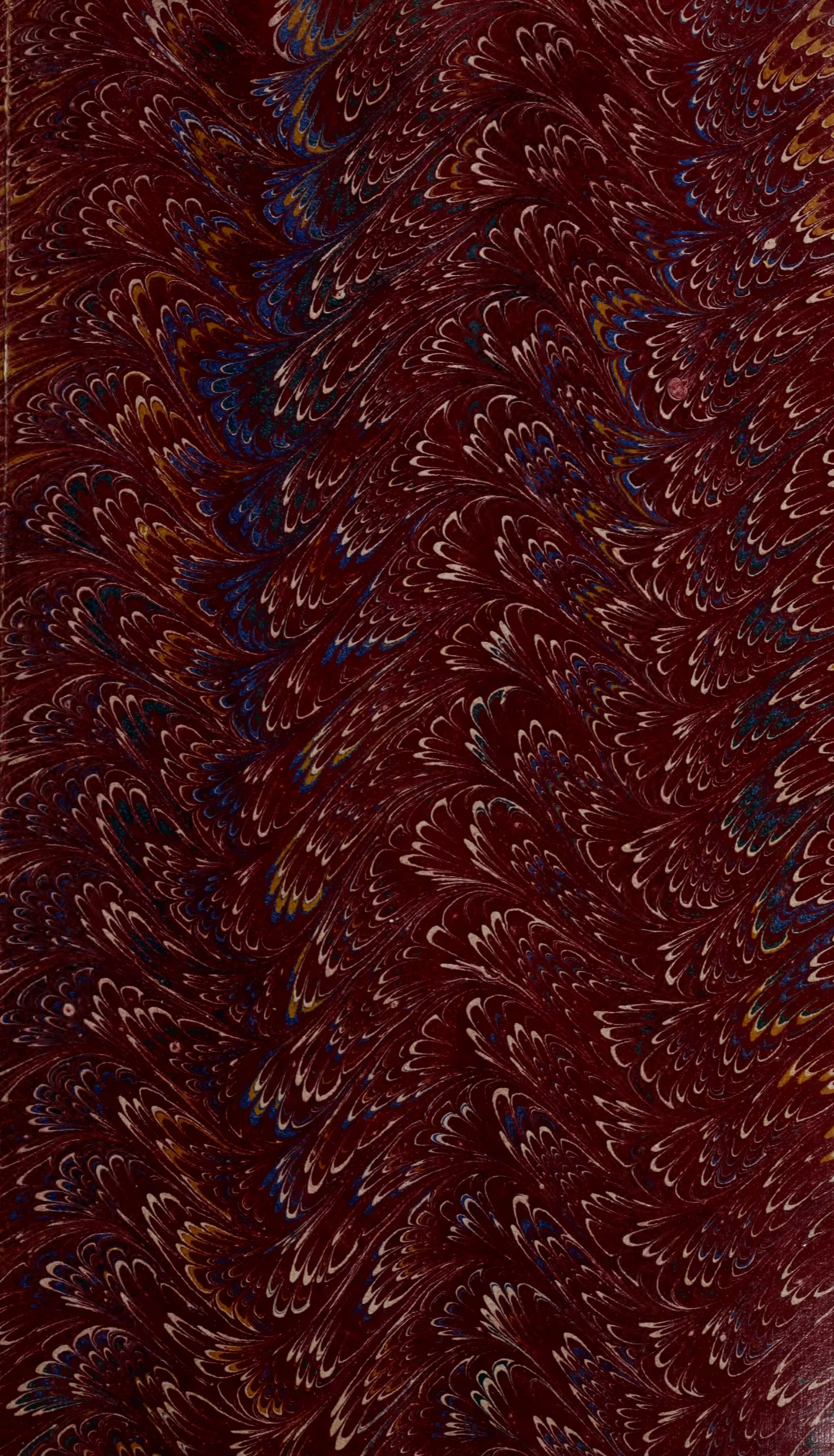
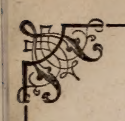
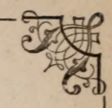



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Given by the Rev. Dr.
Haslett McKim, 1902.
Septemb 1897
R.W. Gibson. Inv.



TROISIÈME ANNÉE

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

Histologie humaine et comparée.
Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie.
Applications diverses du Microscope. — Optique spéciale, etc., etc.

REVUE MENSUELLE

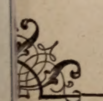
DES TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DU Dr J. PELLETAN

N° 1. — Janvier 1879

BUREAUX D'ABONNEMENTS
AU BUREAU DU JOURNAL
ET CHEZ
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRIE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard St-Germain
PARIS




BUREAU DU JOURNAL

34, Boulevard des Batignolles, 34

Le **Journal de Micrographie** paraît vers le 15 de chaque mois en un fascicule de 32 à 64 pages, avec figures dans le texte et planches noires ou coloriées suivant le besoin, lithographies, héliographies, etc.

PRIX DE L'ABONNEMENT

Pour PARIS et les DÉPARTEMENTS. . . . . 25 fr.
— UNION POSTALE. 28
— ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE . . . . . 6 dollars.

On s'abonne en adressant, par lettre affranchie, un mandat de poste à l'ordre : de M. le Dr J. PELLETAN, directeur, au bureau du journal, 34, boulevard des Batignolles, à Paris;

Tout ce qui concerne la rédaction ou le service du journal doit être adressé au bureau du journal, 34, boulevard des Batignolles, Paris.

Troisième année. N° 1. Janvier 1879.

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

REVUE

La *Revue des sciences naturelles* de M. E. Dubreuil, de Montpellier, publie, dans son fascicule de janvier, un excellent travail du Dr Mathias Duval sur la *spermatogenèse chez les Gastéropodes pulmonés*, et particulièrement chez l'*Helix*. Nous reproduirons *in extenso* ce mémoire qui avait sa place toute marquée dans la *Revue* de M. E. Dubreuil. On sait, en effet, que cet auteur a publié il y a quelques années seulement (1873), et dans ce même recueil, une très-remarquable *Étude physiologique sur l'appareil générateur du genre Helix*.

Le mémoire de M. Math. Duval est suivi de plusieurs articles relatifs à la géologie, par MM. Collot et Villot, de la suite du *Catalogue des Mollusques de l'Hérault* (genre *Clausilia*) par M. E. Dubreuil, articles intéressants mais qui, malheureusement, sont en dehors de notre programme.

Les derniers numéros du *Recueil de médecine vétérinaire* dirigé par M. Bouley, nous ont apporté plusieurs communications dignes d'intérêt. Il est remarquable, en effet, que depuis quelques années les vétérinaires, qui, par la nature même de leurs travaux, sont en position de faire facilement et fréquemment des observations intéressant toutes les branches de la biologie, commencent à s'adonner aux études micrographiques. Tout le monde connaît les recherches de M. Mégnin sur les sarcoptides, nous en avons nous-même parlé plusieurs fois dans ce journal ; un grand nombre de ses confrères l'ont imité et la plupart ont, comme lui, porté d'une manière plus particulière leur attention sur les parasites, articulés ou helminthes, dont les animaux domestiques surtout, hébergent de si nombreuses espèces. Ces recherches révèlent encore parfois une certaine inexpérience dans les procédés d'étude et dans l'interprétation des faits, mais quand on envisage les progrès qui ont été faits dans cette voie, depuis deux ou trois ans, par les vétérinaires ; on est en droit d'attendre d'eux, dans un avenir prochain, des travaux d'une réelle importance.

C'est ainsi que MM. Condamine et Drouilly ont complété dans le *Recueil* des recherches antérieures sur un helminthe reconnu par eux dans les boutons hémorrhagiques qui se développent, pendant les chaleurs, dans le tissu conjonctif sous-cutané chez un nombre assez considérable de chevaux d'origine hongroise, helminthe auquel ils donnent le nom de *Filaria multi-papillosa*. L'étude microscopique de ce Filaria a été bien faite par les auteurs, les dessins qu'ils donnent sont bons, mais les observations, justes matériellement, sont souvent mal interprétées. Aussi M. Mégnin s'est-il chargé de commenter le travail de MM. Condamine et Drouilly en rectifiant les erreurs et complétant les observations. Les auteurs n'ont pas trouvé de larves dans le sang des boutons hémorrhagiques et en ont conclu que ce n'est pas dans le but de rejeter ses embryons au dehors que le ver vient à la surface de la peau causer la petite hémorrhagie que l'on connaît. M. Mégnin n'en a pas trouvé non plus, mais les larves des filaires, comme du reste celles de la plupart des vers nématoïdes, sont anguilliformes et, dans l'eau, qu'elles habitent ordinairement, ne peuvent se distinguer des véritables anguillules. De plus, ces embryons sont, d'après M. Cauvet, « doués d'une grande vitalité et peuvent être desséchés sans perdre la faculté de renaître sous l'influence de l'humidité. » Aussi M. Mégnin ne trouvant pas de larves dans le sang de l'hémorraghie a gratté la petite plaque de sang desséché et, plaçant la

poussière dans l'eau, n'a pas tardé à voir certains granules s'allonger et prendre la forme d'une anguillule. Ce sont autant d'embryons de filaire. M. Mégnin a commencé sur le développement de ces embryons des expériences dont il rendra compte plus tard.

A la *Société Centrale de médecine vétérinaire*, M. Mégnin a encore présenté une note sur d'autres parasites, le *Syngamus trachealis* qui cause une bronchite vermineuse et épizootique dans les faisanderies, le *Strongylus minutissimus* qui cause la pneumonie lobulaire vermineuse du mouton d'Afrique, le *Strongylus filaria* qui produit une bronchite mortelle chez les agneaux et le *Strongulus micrurus* qui cause la bronchite vermineuse des veaux. Il résulte de l'intéressante note de M. Mégnin que c'est le *Strongylus minutissimus* qui tue les moutons d'Afrique en causant une véritable pneumonie lobulaire, tandis que c'est le *Strongylus filaria* qui tue les agneaux, en France, en obstruant les bronches, et que c'est le *Str. micrurus* qui décime les veaux par un mode d'action intermédiaire entre celui du *Str. minutissimus* et celui de *S. filaria*.

Puis voici venir les lapins qui meurent de la *psorospermose hépatique*, c'est-à-dire, d'une maladie causée par des psorospermies et qui a, par conséquent, des rapports avec la pébrine des vers-à-soie, laquelle est produite aussi, comme on le sait, par des psorospermies (*corpuscules vibrants*, *corpuscules de Cornalia*, *corpuscules ovoïdes brillants*, de Pasteur). Nous ne trouvons, d'ailleurs, rien de nouveau à ce sujet, au point de vue micrographique au moins, dans le rapport présenté par M. Railliet à la Société centrale de médecine vétérinaire, mais ce qui nous frappe tout particulièrement, c'est de voir les études microscopiques envahir peu à peu le *Recueil* dirigé par M. Bouley, l'un des hommes qui naguères avaient pour le microscope le plus complet dédain. Ces contempteurs d'hier commencent à voir qu'ils se sont trop pressés de juger un instrument qu'ils n'avaient sans doute jamais vu ; peut-être comprennent-ils qu'on peut être un homme très-officiel, très-décoré, très-haut en cravate, et dire des bourdes tout de même. Aujourd'hui, beaucoup se retranchent derrière un raisonnement qui est encore une... naïveté : « Oui, disent-ils, le microscope peut être un instrument utile, mais il faut savoir s'en servir. » — Et la clarinette aussi, n'est-ce pas?

*
* *

Le *Bulletin de la Société belge de Microscopie*, pour novembre, contient le procès-verbal de la séance du 28 novembre dernier ; une note

de M. Renard sur l'étude microscopique des Fulgurites et de la Météorite de Tourinne-la-Grosse ; un excellent mémoire de M. le docteur Ledegank sur l'histologie pathologique de la conjonctivite granuleuse, avec réponse du docteur Coppez ; — des notes sur quelques diatomées par M F. Kitton, (nous publions ces notes dans le présent numéro) ; — le résumé de divers articles des *Comptes-rendus de l'Académie des sciences* de Paris, et deux notes extraites du *Bulletin de la Société minéralogique de France*, l'une par M. Mallard, sur la Bravaisite ; l'autre, de M. J. Thoulet, sur les variations des angles plans des clivages sur les faces des principales zônes dans le Pyroxène, l'Amphibole, l'Orthose et les Feldspaths tricliniques.

*
* *

Le docteur J.-P. Nuel, professeur à l'Université de Louvain, nous a fait l'honneur de nous adresser un travail important intitulé : *Recherches microscopiques sur l'anatomie du limaçon des mammifères*. Ce mémoire est accompagné de plusieurs planches fort bien exécutées; nous espérons pouvoir le reproduire *in extenso* dans le *Journal de Micrographie*.

*
* *

M. R.-H. Ward, directeur de la partie micrographique de l'*American Naturalist,* nous adresse la copie de la communication envoyée à toutes les Sociétés micrographiques des Etats-Unis, dans le but de demander une participation générale aux efforts qui sont faits pour arriver à établir un système uniforme et un étalon commun en micrométrie, en Amérique. Nous nous empressons de publier ce document :

« Cher Monsieur,

» Les soussignés ont été chargés par la Section Micrographique de l'Association Scientifique de Troy (N.-Y.) de former un comité pour conférer avec les autres Sociétés Microscopiques sur la question de la micrométrie qui a été posée à ces Sociétés par le dernier Congrès Microscopique, à Indianopolis.

» Notre Société souhaite vivement le succès, dans une forme pratique, du mouvement suggéré par le Congrès, mais elle croit qu'une plus longue préparation est utile pour mettre les Sociétés américaines en état de prendre une résolution définitive à l'Assemblée de Buffalo, l'été prochain. Pour que ce mouvement ne soit

pas sans résultat, il doit être soutenu après une mûre délibération et une entière discussion, de manière à rallier l'assentiment général et cordial des hommes qui y sont particulièrement intéressés et ont qualité pour juger la question. Pour assurer les études préliminaires et le pouvoir moral nécessaire à la réussite, si la réussite est possible, nous demandons la coopération des Sociétés et les prions de désigner un comité dont la mission serait d'examiner les questions suivantes, de conférer avec les Sociétés et avec les personnes connues pour être expertes dans cette partie, et d'adresser un rapport aux Sociétés Américaines lors de leur prochaine réunion :

» 1° Est-il avantageux, en ce moment, d'adopter un étalon en micrométrie?

» 2° S'il en est ainsi, est-ce le système anglais ou le système métrique qu'il faut employer?

» 3° Quelle unité, dans le système choisi, doit être adoptée?

» 4° Quels moyens doivent être mis en œuvre pour obtenir une mesure convenable de cette unité?

» 5° Comment cet étalon micrométrique peut-il être le mieux conservé et rendu le plus utile à tous ceux que cela intéresse?

» A notre avis, le comité devrait également représenter non-seulement les Sociétés, mais aussi les autres microscopistes qui ne sontpas membres des Sociétés, et devrait spécialement rassembler ceux qui se sont distingués comme physiciens. Nous pensons qu'il devrait être formé de l'une des deux manières suivantes :

» *a.* — Chaque Société qui a été représentée au dernier Congrès Microscopique pourrait désigner un membre du Comité ; ce comité serait considéré comme constitué quand cinq membres au moins seraient désignés ; les Sociétés auraient la faculté de remplir les vacances, et le Comité celle d'augmenter à l'unanimité le nombre de ses membres ; — ou bien

» *b.* — Chaque Société pourrait élire par scrutin de liste cinq personnes, pas nécessairement membres d'une Société et sans que plus d'une puisse appartenir à l'une des Sociétés locales ; le scrutin serait dépouillé par le secrétaire, approuvé par le président de la Société Américaine des Microscopistes ; les sept premiers portés sur la liste, s'il en était décidé ainsi, seraient considérés comme élus avec la faculté de remplir les vacances et, par un vote unanime, d'augmenter leur nombre.

» Si le Comité, ainsi nommé, trouvait des inconvénients à être

nombreux il pourrait agir au moyen d'un sous-comité dont l'action acquerrait toute sa force par l'approbation du Comité entier.

» Soyez assez bon pour vouloir bien nous transmettre aussitôt qu'il vous conviendra votre opinion et vos idées sur cette matière et les vœux de votre Société ou des plus actifs de ses membres si ceux de la Société dans son ensemble ne peuvent être connus maintenant.

» Nous sommes avec respect, etc.

R.-H. Ward,
A.-W. Bower,
membres du Comité.

*
* *

L'espace nous manque pour faire le dépouillement du premier fascicule de l'*American Quaterley Microscopical Journal* dont nous avons annoncé, il y a quelques mois, l'apparition sous la direction de M. Romyn Hitchcock et dont nous avons l'honneur d'être un des collaborateurs. Nous citerons seulement aujourd'hui les principaux articles, mais nous nous réservons d'en traduire plusieurs dans nos prochains numéros :

L'aiguillon de l'Abeille, par M. J.-D. Hyatt ; ce mémoire, dont nous avons déjà parlé, a été lu par son auteur, président de la Société Microscopique de New-York, devant le Congrès d'Indianopolis.

Description de nouvelles espèces de Diatomées, par le professeur H.-L. Smith. Nous reproduirons ces notes, avec la planche qui les accompagne, dans notre numéro de février prochain.

Observations sur plusieurs formes de Saprolégnées, par M. F.-B. Hine.

L'article de M. H.-L. Smith, *sur l'Objectif à immersion dans l'huile* (*Zeiss*), *comparés à ceux de Spencer,* que nous avons traduit récemment.

Migration des globules dans l'hyperhémie passive, par le Dr Belfield, mémoire lu au Congrès et que nous avons aussi publié (septembre 1878).

Un micromètre étalon, par M. Romyn Hitchcock, et *définition de l'ouverture angulaire*, par le même auteur, mémoires lus au Congrès.

Compte-rendu du Congrès d'Indianopolis.

Revue de la littérature actuelle.

Compte-rendu des séances de la Société microscopique de New-York.

Etc., etc.

Nous ne pouvons terminer ce résumé beaucoup trop rapide de l'*American Quaterly Microscopical Journal* sans adresser ici à son directeur, M. Romyn Hitchcock, tous nos remercîments pour sa flatteuse appréciation du *Journal de Micrographie*. Depuis deux ans, en effet, nous nous sommes efforcés de contenter nos lecteurs, une année nouvelle commence pour nous, et nous avons l'espoir qu'elle nous permettra de faire mieux encore dans l'avenir.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX

LES MUSCLES DE L'ŒSOPHAGE

Leçons faites au Collége de France par M. le professeur Ranvier.

I

Après avoir étudié les terminaisons nerveuses dans les muscles de la vie animale, terminaisons motrices, puis les terminaisons dans les muscles striés de la vie organique, comme ceux qui constituent le cœur sanguin et les cœurs lymphatiques, il est intéressant d'examiner sous ce point de vue d'autres muscles striés de la vie organique par exemple ceux qui composent la musculature de l'œsophage.

La musculature de l'œsophage appartient à la vie organique, puisque nous ne pouvons pas faire contracter *directement* notre œsophage par notre volonté, sans avoir fait précéder ce phénomène par celui de la déglutition.

Cependant, le transport du bol alimentaire jusqu'à l'estomac est très-rapide ; si donc la rapidité de la contraction d'un muscle est en rapport avec la striation de ses fibres, les fibres musculaires de l'œsophage doivent être striées.

Il y a plus de quarante ans que Schwann a constaté que, chez l'homme, les fibres sont striées dans la portion supérieure de ce conduit. Le fait a été consigné très-brièvement par Jean Müller dans ses *comptes-rendus des travaux de l'année*, mais il ne paraît pas qu'il en ait fait un examen spécial ; il suffisait que son maître l'eût reconnu. Depuis, cette proposition a été reproduite dans tous les livres.

Les anatomistes décrivent dans l'œsophage une muqueuse, du tissu conjonctif sous-muqueux, et la tunique musculaire.

La muqueuse est limitée en dedans par un épithélium pavimenteux stratifié, semblable à celui du pharynx ; elle présente des papilles chez l'enfant, mais de plus en plus importantes à mesure que l'âge avance. Elle renferme des glandes en grappe plus ou moins abondantes suivant la région, et situées dans la partie profonde du tissu conjonctif sous-muqueux. Ce tissu est très-lâche et permet à la muqueuse de se déplacer sur la tunique musculaire, en raison de quoi il est facile de séparer ces deux couches l'une de l'autre. Enfin, on assigne à la muqueuse une couche musculaire spéciale, composée de fibres musculaires lisses longitudinales, et placée à peu près au milieu de son épaisseur.

La tunique musculaire comprend deux couches, une couche externe à fibres longitudinales et une couche interne à fibres annulaires. Ces couches prennent naissance sur le cartilage cricoïde, et se continuent jusqu'au cardia. Dans la moitié supérieure, elles sont formées par des fibres striées, dans la moitié inférieure par des fibres lisses. Dans la partie moyenne, ces deux espèces de fibres sont mélangées, mais elles se séparent, de sorte qu'à l'extrémité supérieure du conduit œsophagien il n'y a que des fibres striées, tandis qu'à l'extrémité inférieure, il n'existe que des fibres lisses.

Relativement aux nerfs, nous avons peu de renseignements ; nous savons qu'ils viennent de différentes branches du pneumogastrique. Remak a trouvé sur ces rameaux des ganglions nerveux microscopiques, et depuis Auerbach on sait que le plexus myentérique se continue sur l'estomac et remonte dans l'œsophage entre les deux couches de la tunique musculaire.

L'œsophage des animaux de laboratoire ne présente pas une structure absolument identique, à ne considérer que la tunique musculaire. La musculature en est beaucoup plus compliquée chez le lapin. Klein, dans un article du *Manuel de Stricker*, la décrit chez ce dernier animal et chez le chien, où elle ne présente pas de grandes différences. La partie supérieure de l'œsophage, le premier quart environ, comprend deux couches, l'une externe longitudinale, l'autre interne, transversale. Plus bas on peut distinguer une troisième couche, moyenne, et des fibres arquées dont il serait difficile de déterminer la direction exacte, surtout vers le milieu du troisième quart. Dans le quatrième quart, les fibres striées manqueraient et il n'y aurait plus que des fibres lisses. Nous verrons par la suite ce qu'il faut penser de cette assertion.

De cette description sommaire il résulte que la musculature de l'œsophage est constituée par des fibres striées et des fibres lisses. Nous connaissons un muscle de la vie organique, le muscle cardiaque, entièrement formé par des fibres striées ; le muscle œsophagien se place donc naturellement à la suite de ce dernier, puisque, muscle de la vie organique, il est composé à la fois de fibres lisses et des fibres striées. — Nous aurons à examiner ce que sont ces fibres striées.

On comprend dès maintenant tout l'intérêt qui se rattache à l'étude de ce

muscle et des terminaisons nerveuses qu'il peut présenter. Nous avons, en effet, dans l'œsophage un organe qui renferme les deux sortes de muscles, lisse et striée. La musculature de l'œsophage est toujours sous l'influence des mêmes nerfs, branches du pneumogastrique ; or, des nerfs semblables arrivent à des muscles différents, — les terminaisons seront-elles différentes? — Aurons-nous sur les fibres striées des plaques motrices, et sur les fibres lisses d'autres modes de terminaison, — ou bien, puisqu'il s'agit du même nerf, des terminaisons partout semblables? — En un mot, le mode de terminaison est-il régi par le muscle ou par le nerf ?

Telles sont les questions que nous allons chercher à résoudre dans la suite de ces études.

II

Avant d'entrer dans le détail de ces études et de donner un résumé historique relatif à la physiologie des muscles œsophagiens, nous devons faire une expérience qui n'est pas nouvelle, mais qui est fondamentale et sans laquelle il serait difficile de comprendre la direction que nous devons suivre dans nos recherches ultérieures.

Sacrifions un lapin par la section du bulbe, mettons à découvert l'œsophage et le pneumogastrique, puis excitons ce nerf par un courant électrique : aussitôt, et tout d'un coup, l'œsophage se contracte sur toute la longueur jusqu'à l'estomac. Cette expérience suffit pour infirmer les données anatomiques de Klein sur l'absence des fibres striées dans le bas de l'œsophage. M. Ranvier a d'ailleurs trouvé encore de ces fibres striées jusqu'au cardia. L'observation physiologique vient donc guider ici l'observation histologique, et, du reste, dans cet ordre de recherches, il est indispensable de combiner les données de la physiologie avec celles de l'histologie.

Cette expérience, faire contracter l'œsophage par l'excitation galvanique du pneumogastrique, n'est pas nouvelle, avons-nous dit. En effet, elle a été faite, dès 1841, par Volkmann. Si, au lieu d'employer une série de clôtures et de ruptures, on applique un courant tétanisant sur le pneumogastrique, l'œsophage se contracte en masse et entre en tétanos. Il est clair que, dans ces conditions, le tube œsophagien, bien que se contractant, ne pourrait déterminer la marche du bol alimentaire dans un sens ni dans un autre.

Ces faits avaient déjà frappé Volkmann. Mais, à ce propos, faisons remarquer une circonstance assez curieuse, et qui n'enlève rien au mérite de Volkmann, car il est un des maîtres de la physiologie moderne dont il est le doyen depuis la mort de Weber. Il a observé cette contraction tonique dans toute l'étendue de l'œsophage, mais comme, d'un autre côté, il faisait des expériences sur la grenouille, il se prit à examiner l'œsophage de ce batracien. Après avoir préparé l'animal, il plaça de petites boules dans l'œsophage, et vit celles-ci descendre lentement dans l'estomac. Comme les expériences sur le système nerveux sont plus commodes à exécuter sur la grenouille que sur les mammifères, il continua son étude de l'œso-

phage de la grenouille. Il coupa les pneumogastriques et différents nerfs, et les petites boules descendaient toujours dans l'estomac ; il détruisit le cerveau et la moelle épinière, — et les boules descendaient toujours lentement vers le cardia. Il avança donc que, puisque la déglutition se produit toujours chez les animaux à qui on a coupé les pneumogastriques, puisque les pneumogastriques, excités directement, donnent une secousse musculaire tout à fait distincte de la déglutition, c'est que le pneumogastrique n'a aucune influence sur la déglutition. Mais Volkmann n'avait pas remarqué que, chez la grenouille, la déglutition se produit, dans ce cas, par le mouvement des cils vibratiles de l'épithélium qui tapisse l'œsophage, cils qui vibrent tout à fait automatiquement, en dehors de toute influence nerveuse. Ce mécanisme explique la lenteur de la déglutition.

Ainsi, si nous reprenons cette expérience, nous voyons qu'une suite de clôtures et de ruptures d'un courant suffisant détermine des secousses dans toute la musculature de l'œsophage ; un courant capable de tétaniser un muscle blanc détermine un tétanos des muscles œsophagiens. Il y a là un paradoxe physiologique, puisque l'excitation galvanique du nerf moteur du muscle ne détermine pas des effets semblables à ceux qui se produisent chez l'animal qui déglutit naturellement. C'est pour expliquer ce paradoxe que Volkmann soutint d'abord, comme nous venons de le dire, que le pneumogastrique n'agit nullement sur la déglutition de l'œsophage, et, pour prouver son dire, il coupa les deux pneumogastriques à un veau qui mâchait et déglutissait encore. Mais, d'après son texte même, il semble qu'il n'a pas pris la précaution de mettre l'œsophage à découvert pour vérifier s'il y avait des mouvements péristaltiques œsophagiens. Ses expériences sur la déglutition chez la grenouille étant insuffisantes, comme nous l'avons indiqué, il soutint une autre théorie : l'œsophage, dans l'acte de la déglutition, est influencé par le pharynx qui est influencé lui-même par la volonté, car nous pouvons *avaler* à volonté. C'est-à-dire, que sous l'influence de la volonté naît un mouvement pharyngien volontaire qui donne lieu, à sa suite, à un mouvement œsophagien, involontaire. Le second n'est, poua ainsi dire, que la suite, la conséquence et le résultat du premier. C'est une association de mouvements que Volkmann décompose, mouvements qui appartiennent à divers organes, et l'on en trouve, dans l'organisme, un grand nombre d'exemples par l'auto-expérience. En troisième lieu, il attaqua la théorie de Marshall Hall (1833) qui admettait que le mouvement de l'œsophage est produit par l'excitation directe du bol alimentaire ; il fit remarquer avec raison, que le mouvement s'exécute toujours dans le même sens, qu'il est toujours péristaltique et jamais anti-périsaltique.

En 1845, Wildt entreprit, sous la direction de Ludwig et avec sa collabration, une série de recherches sur l'œsophage du chien. Dans son travail, il fait remarquer une conséquence naturelle de la théorie de Volkmann, c'est que les mouvements réflexes dans l'œsophage ne se produisent pas, ou ne peuvent pas produire le phénomène de la déglutition. Alors, il cherche à augmenter autant que possible l'influence des réflexes. On savait déjà que, sur une grenouille décapitée, les mouvements réflexes se produisent

plus facilement et sont plus intenses ; on savait qu'il en est de même chez l'homme soumis à l'influence de l'opium. Il chercha dès lors à employer ce moyen.

Dans le bout central de la jugulaire d'un chien il injecta de 4 à 10 grains de teinture alcoolique d'opium et obtint les effets ordinaires de ce poison. L'animal est d'abord agité, il a des vomissements, fait des efforts de défécation; puis, au bout d'un temps variable, selon la dose appliquée et le procédé employé, les phénomènes du narcotisme commencent à se produire. L'agitation cesse, l'animal tombe sur le côté gauche, reste immobile; il faut le pousser pour lui faire exécuter un mouvement. Il est alors très-maniable. De sorte qu'après avoir narcotisé des chiens, Wildt pouvait leur ouvrir la gueule, exciter directement, soit la base de la langue, soit le voile du palais, soit les piliers du voile du palais, et déterminer des mouvements de déglutition.

Il s'occupa d'abord de l'anatomie de l'œsophage et reconnut, ce qui est exact, que chez le chien il n'y a pas, à proprement parler, de couche musculaire longitudinale et de couche annulaire, mais des fibres spirales entre-croisées dans des directions très-variées, de sorte que des fibres profondes dans une certaine partie de leur longueur peuvent devenir superficielles dans une autre partie. Dans la région profonde, les tours de spire sont plus étendus. Il étudia les nerfs sur des préparations de Ludwig et en donna de très-bonnes descriptions. Ces nerfs proviennent de différentes sources, le glosso-pharyngien, le laryngé supérieur, récurrent du pneumogastrique, le grand sympathique pour une forte portion.

Quant à la physiologie, s'appuyant sur ce que le phénomène de la déglutition a trois temps et ne provient pas d'actions reflexes, il toucha, chez des chiens narcotisés, soit la base de la langue, soit le voile du palais, soit les piliers, et vit se produire le mouvement pharyngien, l'élévation du larynx, etc. Mais il remarqua que tous les mouvements du pharynx n'étaient pas nécessairement suivis des phénomènes péristaltiques de la déglutition dans l'œsophage. Il fallait souvent deux, trois mouvements du pharynx pour déterminer une déglutition œsophagienne. De plus, chez les chiens insuffisamment narcotisés, l'excitation des parties les plus sensibles de l'arrière-gorge n'était pas toujours suivie du mouvement de l'œsophage, tandis que chez ceux qui étaient complétement narcotisés, l'excitation des mêmes parties déterminait presque nécessairement le mouvement.

L'œsophage mis à nu, il l'excita par des moyens mécaniques, par des substances chimiques irritantes, par des courants électriques, en un point limité, et jamais il n'obtint qu'une contraction musculaire limitée à ce point du tube, jamais il ne vit de mouvement péristaltique. Mais quand, au lieu d'exciter en un point limité, il prenait l'œsophage entre les doigts pour l'exciter, il obtenait un mouvement péristaltique qui se prolongeait jusqu'à l'estomac. Produit ainsi par la pression des doigts, le mouvement péristaltique est continu et ne saute jamais une partie de l'œsophage; une fois commencé, on ne peut que très-difficilement l'arrêter. Cependant, si une boule a été portée dans l'œsophage, et qu'on presse la boule entre

les doigts pendant un certain temps, le mouvement péristaltique qui l'emporte *peut* s'arrêter. — Nous aurons à vérifier ce fait.

Wildt, alors, sectionna l'œsophage en travers, à différentes régions, et constata que le mouvement parti du pharynx par l'attouchement de celui-ci se continue jusqu'à la section transversale, mais ne se produit pas au delà. Les sections longitudinales ne l'arrêtent aucunement, et il se poursuit dans toute la longueur de l'œsophage, comme si le tube était intact.

Les rameaux nerveux qui arrivent à l'œsophage des différentes branches des pneumogastriques sont souvent symétriques, de sorte qu'il est possible de sectionner deux rameaux semblables, l'un à droite, l'autre à gauche; de cette façon, on peut paralyser du mouvement une certaine partie du tube œsophagien. Après avoir pratiqué cette opération sur beaucoup de chiens, Wildt dit qu'il y a arrêt de la déglutition au niveau de la paralysie, comme si le tube était sectionné transversalement. La section du pneumogastrique au-dessous du larynx détermine une paralysie complète de toute la région qui est innervée par le récurrent, tandis que la partie supérieure, innervée par le laryngé supérieur, n'est pas paralysée.— Ce qui est contraire aux assertions de Volkmann.

(*A suivre.*)

RECHERCHES SUR LA SPERMATOGÉNÈSE

ÉTUDIÉE CHEZ QUELQUES GASTÉROPODES PULMONÉS

I

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Le mode de la formation des spermatozoïdes a été dès longtemps l'objet d'un grand nombre de recherches, à la suite desquelles on tendait à considérer d'une manière générale ces éléments anatomiques comme naissant dans l'intérieur de cellules dans lesquelles ils apparaissaient d'abord sous forme de filaments plus ou moins enroulés selon leur longueur, devenant libres ensuite par rupture de la cellule (1). Cependant ces dernières années

(1) Comme résumant les notions les plus classiques sur la formation des spermatozoïdes, nous donnons ici le passage suivant des *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée* de Milne-Edwards (tom. VIII, pag. 351). — « Ces corpuscules se constituent dans l'intérieur des petites cellules ou utricules membraneuses sphériques, et ces cellules naissent en nombre plus ou moins considérables dans l'intérieur d'une cellule commune. Les parois de ces cellules se détruisent spontanément lorsque leur rôle physiologique est accompli, et, suivant que la disparition des utricules secondaires ou internes a lieu avant ou après celle des parois de la cellule mère, ou cellule enveloppante commune, la disposition des spermatozoïdes varie. Lorsque la cellule mère cesse d'exister avant que les cellules secondaires soient mûres, celles-ci deviennent libres, et, comme chacune d'elles produit dans son intérieur un spermatozoïde, ces corpuscules séminaux naissent isolément dans le liquide qui les renferme. Mais, dans le cas contraire, c'est-à-dire quand les parois des utricules secondaires se détruisent avant que la

ont vu apparaître une série de travaux d'après lesquels les spermatozoïdes se formeraient par la transformation d'une série plus ou moins nombreuse de bourgeons ou prolongements rayonnants d'une cellule nommée *spermatoblaste*. Parmi les travaux auxquels nous faisons ici allusion, il faut citer en première ligne : en France ceux de Balbiani (1), en Allemagne ceux de Neumann (2), de Brunn (3), de La Valette Saint-Georges (4). Nous aurons à revenir ultérieurement sur les résultats des recherches de chacun de ces observateurs; mais pour donner ici une idée générale de l'ensemble de ces travaux, nous emprunterons au récent traité classique de MM. Pouchet et Tourneux le résumé suivant des notions nouvelles sur la spermatogénèse :

« Les *spermatoblastes* sont des éléments allongés dans leur forme générale, reposant directement sur la paroi propre des canalicules par une de leurs extrémités, élargie en forme de piédestal. Chaque spermatoblaste offre dans cette base un noyau ovoïde. Au-dessus de la base le corps du spermatoblaste se rétrécit subitement, et se termine par une extrémité plus ou moins découpée et rameuse tournée vers l'axe du canalicule séminipare... A un moment donné, ces prolongements se renflent, prennent une forme ovoïde, et chacun devient le centre de formation d'un spermatozoïde : ce bourgeon est constitué de la même substance que le corps du spermatoblaste... Bientôt on distingue, appliqué contre lui, la queue d'un spermatozoïde qui en dépasse l'extrémité et flotte dans la cavité centrale du canalicule; la tête est encore indistincte; elle se formera dans le corps même du spermatoblaste, au niveau de l'étranglement qui sépare la base et les bourgeons. A mesure que le spermatozoïde, toujours adhérent par la région qui répond à sa tête, se développe, il entraîne avec lui le bourgeon d'où il procède. Puis la tête se détache à son tour du spermatoblaste, et le spermatozoïde devient libre, emportant ce qui reste encore du bourgeon aux dépens duquel il s'est développé (5). »

cellule commune ait cessé de les tenir emprisonnés, les spermatozoïdes se trouvent réunis en nombre considérable dans un réceptacle commun, et souvent ils s'y disposent en faisceau ou d'une manière radiaire autour d'une masse albuminoïde centrale. Or, quand il en est ainsi, il arrive fréquemment que la cellule mère, ou cellule commune, se détruit à son tour avant la désassociation du groupe ainsi constitué, et que par conséquent les spermatozoïdes, quand ils viennent à être mis a nu, se montrent d'abord sous la forme de paquets plus ou moins gros; mais bientôt ils se séparent entre eux, et deviennent libres, tout comme ceux qui sont nés isolément. Le premier de ces modes de formation se rencontre chez la plupart des Mammifères; le second a été observé chez un grand nombre d'Oiseaux, de Batraciens, de Poissons cartilagineux, de Mollusques, d'Insectes et de Vers. »

(1) Balbiani; *La Spermatogénèse chez les animaux vertébrés*. (Leçons faites au Collége de France et publiées dans le *Journal de Micrographie*, 1877)

(2) E. Neumann; *Untersuchungen uber die Entwickelung der Spermatozoïden*. (*Arch. f. mikroskop .Anat.* 1876, pag 292).

(3) A. von Brunn; *Beiträge zug Entwiklungsgeschichte der Samenkörper*. (*Arch. f, mikroskop. Anat.*, 1876, pag. 528.)

(4) La Valette Saint-Georges; *Uber die Genese der Samenkörper. Arch. f. mikrosk. Anat.*, 1874, pag. 495; et 1876, pag. 797.)

(5) G. Pouchet et F. Tourneux; *Précis d'Histologie humaine et d'Histogénie*. Paris, 1878, pag. 725 et 730.

Mais ces prolongements aux dépens desquels se forment les spermatozoïdes sont-ils de simples appendices de la cellule dite spermatoblaste, ou bien possèdent-ils eux-mêmes un noyau, et représentent-ils en réalité un élément cellulaire né par bourgeonnement, et qui, seul alors, mériterait le nom de *spermatoblaste*, celui de *cellule mère* désignant plus justement l'élément qui leur a donné naissance? D'autre part, le noyau de ces bourgeons, s'il existe, prend-il une part quelconque à la formation de la tête du spermatozoïde? Telles sont les questions principales sur lesquelles les auteurs précédemment cités sont loin de se trouver d'accord.

En présence de ces divergences d'opinion, en présence surtout du désaccord entre les travaux relativement anciens et les travaux tout récents sur la spermatogénèse, nous avons été amené à aborder l'étude de cette importante question, et tout d'abord nous avons porté nos recherches sur la glande génitale des Gastéropodes, où les éléments spermatiques présentent des dimensions considérables qui les rendent tout à fait propres à une étude détaillée.

Du reste, quoique l'appareil génital de ces mollusques ait été l'objet de nombreux travaux, l'étude de la formation de leurs spermatozoïdes n'a encore donné lieu qu'à peu de recherches entreprises spécialement dans ce but. Dans sa monographie, bien connue de tous, Baudelot se borne, la plupart du temps, à décrire les diverses formes d'éléments anatomiques qu'on rencontre dans l'intérieur de la glande hermaphrodite, sans se hasarder beaucoup à indiquer quelle forme doit être considérée comme antérieure à telle autre, c'est-à-dire comme représentant telle phase de la genèse des filaments spermatiques; à ce sujet, il se contente de reproduire ce que dit Meckel sur le développement des spermatozoïdes (1). Plus récemment, E. Dubrueil a aussi abordé cette question dans ses belles recherches sur l'appareil générateur du genre *Helix* (2), mais sans s'arrêter d'une manière spéciale à l'étude de la spermatogénèse, au rôle des noyaux, à la formation de la tête du spermatozoïde, etc., questions que les travaux précédemment cités de Neumann, Brunn et La Valette Saint-Georges ont mises actuellement à l'ordre du jour.

(1) La description de Meckel est assez intéressante, et présentera avec ce qui va suivre des rapprochements assez nombreux pour que nous pensions devoir la reproduire ici : « Les cellules qui forment un épithélium à la surface interne du follicule testiculaire renferment des granulations jaunes; à leur surface libre apparaît une foule de cellules à noyau, transparentes, qui sont les rudiments des spermatozoïdes. En effet, ces cellules transparentes se transforment peu à peu en filaments. La vésicule d'où naît le filament reste constamment attachée à l'extrémité périphérique de ce dernier, et finit par disparaître. Quand leur développement est complet, les spermatozoïdes se détachent de la cellule mère. »

(2) « Les autres cellules granuleuses qui se trouvent dans la cavité du même cœcum contiennent les spermatozoïdes à divers degrés de développement. D'abord on n'aperçoit que des granulations au sein d'une cellule primitive. Ces granulations ne tardent pas, dans l'intérieur de la cellule mère, à se transformer elles-mêmes en petites cellules dans l'intérieur desquelles on distingue par transparence les rudiments des spermatozoïdes, de sorte que chaque cellule nucléolaire correspond à un spermatozoïde. Quant à la cellule mère, elle se rompt et les prolongements flagelliformes des spermatozoïdes apparaissent au dehors, soit parallèlement, soit sous forme d'étoiles; leur partie céphalique est adhérente à la cellule. Enfin, détachés de celles-ci, ils sont encore quelque temps réunis en paquets. » E. Dubreuil; *Etude anatomique et histologique sur l'appareil générateur du genre Helix*, 1871, pag. 12.

Lorsqu'on examine en été ou en automne le contenu de la glande hermaphrodite d'un *Helix*, on y rencontre des spermatozoïdes à tous les degrés du développement, mais surtout des spermatozoïdes presque complétement achevés et disposés en faisceaux. Chercher, en étudiant dans ces conditions les formes qu'on considère comme les plus jeunes, chercher à établir la succession des transformations par lesquelles ont passé les spermatozoïdes achevés, est chose scabreuse, car on peut s'exposer à prendre pour phase du développement ce qui parfois n'est qu'une forme atrophiée, ainsi qu'il est arrivé parfois de le faire en étudiant la spermatogénèse chez les Batraciens. Une manière de procéder beaucoup plus longue, beaucoup plus laborieuse, mais par contre incomparablement plus sûre, consiste à étudier le contenu de la glande dès l'hiver : alors l'appareil génital est en état de repos fonctionnel, la glande ne forme pas de filaments spermatiques, elle commence tout au plus à être le siége des phénomènes préparatoires de l'abondante genèse qui doit se produire dans l'été suivant. On voit alors, à la fin de l'hiver, puis au commencement du printemps, la glande ne renfermer que des éléments à telle ou telle phase de leur évolution; toute hypothèse dans l'établissement de ces phases est inutile, puisque les formes qui les caractérisent ne se présentent pas ici comme mêlées et confondues, mais qu'elles constituent exclusivement et d'une manière successive le contenu du cul-de-sac sécréteur à telles et telles époques de l'hiver et du printemps ; on assiste, en un mot, à l'évolution des éléments, en ayant sous les yeux, à peu près exclusivement, les formes qui caractérisent chaque moment de cette évolution.

Tel est le procédé que nous avons suivi, et les résultats qu'il nous a donnés pour l'étude de la spermatogénèse chez les Gastéropodes nous font espérer que le même mode d'études ne sera pas moins avantageux pour les recherches semblables chez les Vertébrés, et notamment chez les Batraciens et les Oiseaux.

L'exposé des recherches qui font l'objet du présent Mémoire se réduira donc à la description du contenu de la glande hermaphrodite de l'*Helix* aux différentes époques de l'année, depuis la fin de l'automne jusqu'à l'été suivant.

Quant au mode de préparation, il a consisté en dissociation et en coupes: — 1° Les dissociations étaient toujours faites dans les liquides qui ont la propriété de ne point altérer les éléments anatomiques; nous avons le plus souvent employé les solutions faibles d'acide osmique ou de chlorure d'or ; — 2° Les coupes étaient faites sur des glandes durcies par l'action prolongée de l'acide chromique, et plus souvent encore rapidement durcies (en petits fragments) par l'action successive de l'acide osmique et de l'alcool absolu. — Les préparations par dissociation, aussi bien que les coupes, étaient colorées par le picro-carmin; nous avons aussi employé avec avantage, à cet effet, les couleurs d'aniline (bleu).

II. Étude de la spermatogénèse chez l'*Helix*.

Si nous examinons un cul-de-sac de la glande hermaphrodite d'un Es-

cargot ou d'une Limace en novembre (Pl. I, *fig.* 1), nous y trouvons : 1° libres et flottants dans sa cavité, quelques *spermatozoïdes* isolés ou réunis en minces faisceaux; 2° adhérents à sa paroi, divers éléments anatomiques, dont les uns sont faciles à reconnaître comme ovules (*fig.* 1, O) ou comme cellules épithéliales (*e p*); dont les autres au contraire sont difficiles à interpréter tout d'abord, et se présentent (*fig.* 1, CM) sous l'aspect d'amas de petites cellules, avec noyaux très-visibles, bien colorés par le carmin. Ces amas de cellules vont recevoir leur interprétation par l'étude de formes semblables rencontrées dans la glande en plein hiver; nous sommes ici (*fig.* 1) en présence d'une glande qui vient de fournir à la production séminale d'une saison; les spermatozoïdes (S) sont complétement formés, identiques à ceux qu'on trouve dans le canal déférent; les amas de cellules (CM) sont des cellules mères de spermatozoïdes arrêtées dans leur développement, c'est-à-dire que nous sommes ici à la fin d'un cycle, et que nous allons retrouver, avec plus de netteté, des éléments semblables en étudiant les phases complètes d'un nouveau cycle qui va recommencer pendant l'hiver.

A. Ovules mâles (cellules mères des spermatozoïdes); *formation endogène de noyaux; formation des spermatoblastes par bourgeonnement.* — En effet, pendant les derniers jours de novembre et pendant presque tout le mois de décembre, on trouve les culs-de-sac glandulaires à peu près vides; leur paroi, examinée à un fort grossissement, se montre tapissée régulièrement de cellules épithéliales un peu aplaties (*fig.* 2, *e p*); parmi ces cellules, quelques-unes présentent un volume plus considérable (A), un protoplasma ou corps cellulaire plus abondant et plus granuleux, un noyau plus volumineux, avec un nucléole très-visible. Ces grosses cellules, d'un aspect tout à fait caractéristique, vont évoluer, les unes en ovules, les autres en cellules mères de spermatozoïdes (ou, selon une heureuse expression, en *ovules mâles*).

Nous ne suivrons pas ici l'évolution des ovules proprement dits ou *ovules femelles.* Il nous suffira de faire remarquer que ces ovules, qui se trouvent représentés dans plusieurs de nos figures, puisqu'on les trouve toujours mêlés aux éléments mâles en voie de formation, sont reconnaissables (O, *fig.* 3, 5, 7), entre autres caractères, à leur gros noyau parfaitement sphérique, clair et transparent, renfermant un gros nucléole foncé et un certain nombre de corpuscules nucléolaires.

Quant aux ovules mâles ou futures cellules mères des spermatozoïdes, ils se distinguent de bonne heure et par l'aspect de leur noyau et par les phénomènes qui se produisent au milieu de leur protoplasma ou corps cellulaires. — Leur noyau devient opaque, granuleux, en même temps qu'il cesse d'être sphérique pour devenir ovoïde (N, *fig.* 3; dans toutes les figures, la lettre N désigne ce noyau des cellules mères des spermatoblastes.) — Leur protoplasma est le siége de la production de nombreux petits noyaux (*n*, *fig.* 3) disposés d'une manière irrégulière autour du grand noyau (N) que nous désignerons, pour abréger, sous le nom de *noyau principal.*

A ce *premier état*, l'ovule mâle ou cellule mère se présente donc sous la forme d'une grosse masse cellulaire dans laquelle ont pris naissance, par formation endogène, un grand nombre de noyaux au milieu desquels le noyau primitif ou principal subsiste et se distingue par ses dimensions.

Cet état de la cellule mère ne dure que peu de temps; il est assez difficile à saisir (1); nous n'avons pu l'observer que pendant les premiers jours du mois de janvier, alors que la glande commence à peine à être le siége des phénomènes de formation, qui deviennent plus tard trop actifs pour qu'au milieu des nombreux éléments à des périodes diverses de développement il soit facile de distinguer nettement les formes initiales. — A cette période (commencement de janvier), nous avons également observé que, par l'effet de l'écrasement de la préparation, les jeunes noyaux peuvent se séparer de la cellule mère en entraînant autour d'eux une couche nettement limitée de son protoplasma (*n'*, *fig.* 3); on peut donc déjà considérer des jeunes noyaux comme le centre de formation d'une génération de cellules filles aux dépens du corps cellulaire de l'ovule mâle ou cellule mère.

Cette manière de voir est confirmée par ce qu'on observe bientôt après (derniers jours de janvier) : on voit alors le protoplasma de la cellule mère se séparer en une série de petits bourgeons adhérents par un court pédicule à la cellule mère (*fig.* 4) et renfermant un des jeunes noyaux. Cette disposition est difficile à constater sur des pièces fraîches simplement dissociées, parce que, dans ces conditions, les petits bourgeons cellulaires se séparent toujours de la cellule mère et apparaissent libres dans le voisinage de celle-ci (N' et S B' *fig.* 4). Mais, sur des coupes de pièces durcies, il est facile d'étudier des points dans lesquels les dispositions des éléments sont indiquées aussi clairement que nous les avons représentées en N et CM dans la *fig.* 4.

Nous pouvons donc dire que le *second état* de l'ovule mâle ou cellule mère des spermatozoïdes est celui d'une cellule en voie de prolifération par gemmation ; chacun des bourgeons ainsi produits renfermant un des jeunes noyaux nés précédemment par voix endogène.

Cette forme de cellule avec bourgeons est celle que nous allons observer pendant longtemps dans la glande sexuelle, jusqu'à l'arrivée à maturité des produits sexuels ; c'est aux dépens de ces bourgeons que vont se former les spermatozoïdes pendant les mois de février, mars, avril et mai. C'est donc cette forme qu'il est le plus commun de rencontrer dans la glande sexuelle en voie d'activité ; seulement, les bourgeons devenant de plus en plus abondants, l'observateur se trouve en présence d'énormes grappes (*fig.* 5) dont il aurait peine à interpréter la nature s'il n'avait assisté (*fig.* 4) aux premières phases de leur développement. C'est donc sur l'étude de ces bourgeons et de leur multiplication que nous devons

(1) Cet état de la cellule mère paraît avoir été bien observé et décrit par Metschnikow, dans un Mémoire en langue russe que nous n'avons pu consulter, mais dont La Valette Saint-Georges donne une courte analyse. (L. V. Saint-Georges. *Ueber die Genese der Samenkoerper; Arch. f. mikr. Anat.*, 1874, p. 495.)

nous arrêter plus particulièrement, d'abord pour donner à ces parties des dénominations qui soient en rapport avec leur évolution, en même temps qu'elles abrégeront la description ; puis, pour bien établir les connexions de ces bourgeons avec la cellule mère.

Nous conservons le nom de *cellule mère* au corps cellulaire désigné aussi précédemment comme ovule mâle ; à son noyau nous conserverons également le nom de noyau principal. Quant aux bourgeons sus-indiqués, comme, nous le disons par anticipation, leur protoplasma donnera naissance aux spermatozoïdes, nous leur appliquerons la dénomination de *spermatoblastes*. Il est vrai que ce nom de *spermatoblaste* a été donné, par ceux qui les premiers en ont fait usage, à des éléments anatomiques qui ne correspondent pas précisément à nos bourgeons, et seraient plutôt, chez les Vertébrés, l'équivalent de nos cellules mères ; mais malgré notre répugnance à tout remaniement de nomenclature, nous pensons que puisqu'on donne, par exemple, le nom d'ostéoblastes aux éléments anatomiques qui se transforment directement en cellules osseuses, il faut semblablement donner le nom de *spermatoblastes* aux éléments qui, nous allons le démontrer, se transforment directement en *spermatozoïdes*. (Dans toutes nos figures, ces spermatoblastes sont désignés par les lettres SB.) (1).

B). Des grappes de spermatoblastes. — Nous avons dit que la production des bourgeons ou spermatoblastes devient bientôt si abondante, qu'à la place de chaque cellule mère on aperçoit bientôt (en février, mars et avril) de véritables *grappes* (G R, *fig.* 5). Voyons comment se fait cette multiplication de spermatoblastes, et quels sont, dans les grappes même les plus riches en spermatoblastes, les rapports de ceux-ci avec ce qui reste de la cellule mère.

a). — Le nombre considérable de spermatoblastes qui composent une grappe tient à deux causes : d'une part, à l'abondance des noyaux nés par formation endogène dans la cellule mère ; d'autre part, à la multiplication par division des spermatoblastes déjà isolés sous forme de bourgeons.

L'abondance des noyaux nés par formation endogène dans la cellule mère est d'ordinaire si grande que ces noyaux cachent complétement le *noyau principal*. Ainsi, en CM (*fig.* 3) nous avons représenté une cellule mère dans laquelle le noyau principal est bien visible ; mais cette disposition ne se présente pas souvent, et il faut examiner un grand nombre de préparations pour en obtenir une semblable; le plus souvent, surtout dans les premiers jours de février, les cellules mères, remplies de jeunes noyaux, se présentent sous l'aspect reproduit en C'M' (*fig.* 3), c'est-à-dire que

(1) La grappe formée par la cellule mère et ses bourgeons ou spermatoblastes, nous paraît correspondre exactement à ce que La Valette Saint-Georges nomme *spermatocyste ;* ce spermatocyste de l'auteur allemand se compose de ce qu'il nomme *Cystenkern*, et qui n'est autre chose que le noyau de la cellule mère, et des *spermatocytes*, qui correspondent à ce que nous nommons ici spermatoblastes.

Nous avons du reste déjà vu que la plupart des auteurs allemands, et notamment Neumann, donnent le nom de spermatoblaste à la cellule mère et non aux bourgeons de cette cellule. (L. V. Saint-Georges, *Op. cit. Arch. f. mikrosk. Anat.*, 1876, pag. 797. — Neumann *Opt. cit. Arch. f. mikrosk. Anat.*, 1875, pag. 292.)



Reprod. par la presse Pumphrey

ces jeunes noyaux sont si abondamment entassés les uns contre les autres qu'ils dérobent complétement la vue du noyau principal.

Quant à la division des spermatoblastes, elle est très-évidente sur les éléments des grappes dissociées ; si cette dissociation est faite dans une goutte de chlorure d'or, ce réactif fixant très-heureusement ces éléments anatomiques, on peut facilement obtenir et conserver des préparations dans lesquelles se rencontrent des spermatoblastes tels que nous les avons représentés dans la *fig.* 11. En A, on voit un spermatoblaste renfermant deux noyaux, et nous n'hésitons pas à expliquer la présence de ces deux noyaux par la segmentation d'un noyau primitif unique, quoique de fait il ne nous ait pas été donné d'assister à la production de cette segmentation ; en B, nous voyons un énorme spermatoblaste renfermant trois noyaux ; dans son voisinage sont des spermatoblastes (SB) renfermant un noyau unique (*n*) ; tous ces éléments de la *fig.* 11 sont empruntés à une même grappe, semblable aux grappes représentées en GR, GR, *fig.* 5.

b).— La manière dont sont réunis entre eux et à la cellule mère les spermatoblastes d'une grappe, est assez difficile à reconnaître au premier abord ; pour employer une comparaison qui rentre bien dans l'ordre des images que nous avons ici à interpréter, nous dirons que ces connexions sont aussi difficiles à saisir que celles qui unissent à leurs pédicules communs les grains très-serrés d'une forte grappe de raisins.

Cependant déjà, sur quelques grappes moins riches ou dont les éléments ont été légèrement repoussés de la base vers la pointe de la grappe, on aperçoit distinctement dans cette base un gros noyau (N, *fig.* 5) qu'à sa forme et à son volume on reconnaît comme noyau principal de la cellule mère.— Sur des coupes de la glande, on observe des grappes qui ont été divisées selon leur grande axe (du sommet à la base) et sur lesquelles on constate des dispositions semblables : non-seulement on aperçoit le noyau principal (N, *fig.* 5), mais on voit encore sur ce noyau une masse de protoplasma granuleux autour duquel sont groupés les spermatoblastes.

Mais c'est surtout sur des grappes écrasées, ou sur des pièces plus soigneusement dissociées, qu'on constate nettement quelles sont ces connexions. Dans ces circonstances, la plupart des spermatoblastes se détachent et sont entraînés dans le liquide de la préparation, mais quelques-uns restent encore adhérents au protoplasma de la cellule mère, et, grâce à leur petit nombre, leurs rapports avec cette cellule sont d'autant plus visibles ; pour continuer la comparaison précédemment employée, nous sommes comme en présence d'une grappe de raisins au trois quarts égrenée, et sur laquelle il est alors facile de constater les connexions entre la grappe et les grains restés adhérents. La *fig.* 7 nous montre l'une des formes les plus complètes qu'on puisse obtenir dans des préparations de ce genre. On voit qu'autour du noyau principal (N), le protoplasma (CM) de la cellule mère forme une masse granuleuse foncée, qui s'étend dans différentes directions en prolongements (*pp*) à l'extrémité desquels sont fixés les spermatoblastes : ces prolongements sont formés d'une substance indentique à celle du corps cellulaire de la cellule mère, c'est-à-dire d'une matière albumineuse

pâle, semée de nombreuses granulations très-réfringentes ; il n'y a pas d'enveloppe, de membrane cellulaire, autour de ces prolongements, pas plus qu'autour du corps de la cellule mère ; enfin, ils se continuent sans ligne de démarcation avec le protoplasma des spermatoblastes. Cependant, le point où cesse la substance qui appartient à la cellule mère, et où commence celle qui appartient au spermatoblaste, est indiqué par ce fait que dès lors disparaissent les granulations réfringentes, le protoplasma du spermatoblaste étant beaucoup plus transparent que celui de la cellule mère et de ses prolongements (1).

D'après ces dispositions, on conçoit combien sont fragiles les connexions entre les spermatoblastes et la cellule mère ; aussi les préparations par écrasement ou dissociation ne donnent-elles pas souvent des pièces aussi complètes que celle représentée par la *fig.* 7. Le plus communément on obtient de nombreux débris d'une pièce semblable : tantôt des spermatoblastes adhérents à un pédicule commun, bifurqué (*fig.* 8), et dont la partie la plus large (CM, *fig.* 8) montre les granulations caractéristiques du corps de la cellule mère ; sur un autre point de la préparation on trouve le corps de cette cellule mère (*fig.* 9), reconnaissable à son noyau (*noyau principal*, N, *fig.* 9), et aux granulations de son protoplasma.

Dans toutes ces circonstances, on voit que le spermatoblaste, tant qu'il conserve ses connexions, a la forme d'un corps sphérique qui se prolonge légèrement en pointe dans sa partie adhérente. Nous verrons bientôt que cette disposition s'exagérera de plus en plus, et qu'à la forme de sphère succédera celle de fuseau ou de raquette, dont le manche correspondra précisément à la pointe sus-indiquée.

Pour le moment, nous devons encore insister sur ce fait que, lorsque leurs connexions sont rompues, les spermatoblastes prennent la forme complétement sphérique. La *fig.* 10 nous présente à ce point de vue l'ensemble des dispositions qu'on observe sur un cul-de-sac glandulaire gros-

(1) Dans ses études sur la *Génération des Aphides* (*Annales des Sciences naturelles*, 1869, tom. XI, pag. 1), Balbiani décrit sous le nom de *sphères spermatiques* (pag. 75, des formations qui nous paraissent répondre tout à fait à des *grappes de spermatoblastes :* en effet, l'auteur insiste sur la *forme piriforme* des éléments de ses sphères : « Cet aspect piriforme est une disposition bien connue qu'affectent, dit-il (pag 80), les éléments anatomiques lorsqu'ils naissent par bourgeonnement à la surface d'une cellule mère préexistante. Néanmoins je n'ai pu réussir à constater la présence, dans les sphères spermatiques, d'une cellule centrale pouvant être considérée comme ayant donné naissance par bourgeonnement aux petites cellules de la périphérie, mais je n'hésite pas à admettre la réalité de ce mode de développement, en me fondant d'une part, sur l'analogie tirée de la manière dont se produisent les ovules chez les Aphides, et, d'autre part, sur les observations faites chez d'autres espèces animales. C'est ainsi que Keferstein a montré récemment que les corps que l'on décrivait naguère, dans le produit de la sécrétion spermatique de l'*Helix pomatia*, comme constitués par de grandes utricules mères renfermant des noyaux ou des cellules filles plus ou moins nombreux, n'étaient, en réalité, que des groupes de cellules spermatiques formées par le bourgeonnement périphérique d'une cellule primaire détachée de la paroi de l'organe sexuel (W. Keferstein ; *Die Klassen und Ordnuengue Des Thierreichs, von H. C Bonn, fortgesetz, von Keferstein*, tom. III, 2e partie, 1862-66, pag. 1215, pl. 105, fig. 5 et 6), et, d'après Meissner et Clarapède, les cellules de développement des corpuscules séminaux se produiraient d'après un mode fort analogue chez certains vers nématoides. (Meissner *Beobachtungen über das Eindrigen der samenelemente in den Dotter Zeitschr. f. Wissench. Zool*, 1855 tom. VI., pag. 209. —
Claparède ; *De la formation et de la fécondation des œufs chez les vers nématoides* 1859, p. 61.

sièrement écrasé. Les grappes de spermatoblastes se sont complétement égrenées : d'une part, les spermatoblastes détachés de leurs pédicules sont devenus libres et sont chassés par la pression au dehors du cul-de-sac, de l'ouverture duquel ils s'échappent sous forme de petits corps cellulaires sphériques avec un gros noyau (SB, *fig.* 10) ; en même temps qu'eux s'échappe un ovule, ou plutôt un noyau vitellin (O) avec un peu de vitellus, la pression exercée sur l'ovule en ayant fait éclater la membrane vitelline ; d'autre part, la plus grande partie des corps de cellules mères sont restés adhérents à la face interne du cul-de-sac glandulaire ; ils s'y présentent sous l'aspect de gros noyaux ovales (*noyau principal*, N, *fig.* 10) autour de chacun desquels est irrégulièrement disposée une masse de protoplasma granuleux. Ces corps de cellules mères sont bien dictincts des éléments épithéliaux au milieu et au contact desquels ils sont situés, et dont les pâles contours sont à peine visibles.

Cette préparation (*fig.* 10) a été obtenue en dissociant un fragment de la glande hermaphrodite dans une goutte de solution d'acide picrique. Ce réactif fixe bien les spermatoblastes, quoiqu'il réduise un peu leur volume ; si au contraire la dissociation est faite dans de l'eau pure, les spermatoblastes se gonflent et sont bientôt méconnaissables ; on se trouve alors en présence d'éléments dont il est absolument impossible de reconnaître la nature et surtout la véritable origine. Il faut donc s'attendre à n'obtenir, par les préparations faites dans l'eau, aucun résultat qui puisse permettre la connaissance des grappes de spermatoblastes, celle des cellules mères, non plus que des connexions de ces éléments entre eux.

(*A suivre*). D[r] MATHIAS DUVAL.

OUVERTURE ANGULAIRE DES OBJECTIFS DE MICROSCOPE

(*Suite*) (1)

Une des méthodes que propose M. Wenham dans le *Monthly Microscopical Journal* de Mars 1874, consiste à placer au foyer du microscope un porte-objet dont la surface supérieure est couverte d'une matière opaque, — il conseille une lame de platine, — dans laquelle est percé un trou dont les bords servent à intercepter les rayons extérieurs, et, alors à prendre l'ouverture d'après le procédé usuel, avec un secteur ; c'est-à-dire en plaçant une lumière en avant et en faisant tourner le microscope autour de l'objet comme centre, — ce qui peut se faire avec les grands instruments de Beck ou de Zentmayer, — jusqu'à ce que la lumière disparaisse du centre du champ ; ou bien en faisant traverser à la lumière la circonférence d'un cercle dont l'objet est le centre, — ce qui peut se faire avec le microscope construit pour moi par M. R. B. Tolles, — jusqu'à ce

(1) Voir *Journal de Micrographie* 1878 p. 453, 496.

que le même résultat se produise. On obtient ainsi la moitié de l'angle, et par conséquent, en multipliant par 2, on aura l'ouverture angulaire entière. Dans ce mémoire, (Mars 1874), M. Wenham dit : « Il est préférable d'ouvrir la fente jusqu'à ce que ses bords apparaissent sur la marge du champ. » Mais il a changé sa manière de voir à ce sujet, car il a affirmé que « plus la fente est étroite, plus le résultat sera exact. » Je ne puis pas donner la date et la page où cette proposition est formulée, mais il la cite lui-même dans le *Monthly Microscopical Journal* de décembre 1876, et ajoute : « Ce moyen permet, avec un soin extrême, d'approcher à une ligne, et d'intercepter tous les rayons dans le plan focal, de chaque côté et jusque tout à fait près de l'axe même de l'objectif. »

Je puis dire ici que ce procédé présente plusieurs des erreurs de son ancienne méthode par le triangle. Il donne le rayon le plus oblique qui peut *entrer* dans la lentille en venant de l'objet, mais il *ne peut pas* donner une indication précise pour savoir si ce rayon peut être utilisé à produire une image *bien définie* de l'objet.

Je connais des objectifs qui donnent par cette méthode un angle très-grand, mais attendu qu'ils manquent d'une correction convenablement soignée pour les rayons très-obliques, leur angle effectif est beaucoup plus petit que celui qui est indiqué par ce procédé.

Cet inconvénient a été reconnu, d'ailleurs, par M. Wenham qui a apporté un autre amendement à son idée. C'est ainsi qu'il donne le diagramme reproduit dans la Pl. II, fig. 1, avec l'explication suivante :

« J'adopte maintenant cette méthode pour mesurer les ouvertures : *a* est le diamètre réel de l'objectif; *b*, le pinceau central ou le véritable angle d'ouverture; *c*, le pinceau oblique ou latéral limitant le champ visuel; *d*, une fente d'épaisseur considérable, à bords parallèles, fixée sur une lame de verre *e*. — Pour mesurer les ouvertures, l'objectif est d'abord ajusté et mis au foyer sur la face supérieure de la lame de verre. Un des bords de la fente est alors poussé jusqu'à couper exactement en deux parties égales le champ de vue dont une moitié paraîtra absolument sombre. Sur l'oculaire, on place alors une pièce contenant une lentille biconcave d'environ un demi-pouce de rayon. Au moyen de cet appareil et en manœuvrant le tube de tirage, on peut obtenir une image télescopique distincte d'une lampe éloignée ou de tout autre point brillant, par la moitié libre de l'objectif. En tournant le côté libre en l'éloignant de la lampe, par la rotation du microscope, la flamme disparaîtra tout à coup du champ au point où il est obscurci par les bords de la fente. On prend ce point pour zéro. Maintenant on enlève la lentille biconcave de dessus l'oculaire et qu'on pousse la fente jusqu'à ce que son bord opposé obscurcisse l'autre moitié du champ et coupe encore celui-ci exactement en deux parties égales, on s'assure que le plan *e* est toujours au foyer, puis on replace la lentille biconcave et l'on fait tourner le microscope jusqu'à ce que la flamme disparaisse de nouveau. La véritable ouverture sera ainsi indiquée. »

Dans le dernier numéro du *Monthly Microscopical Journal* (novembre et décembre 1877). M. Wenham a encore changé sa méthode. Il a aban-

Fig. 1.

a

b b

c

a a

e

Fig. 2

Ray. Émergent

Échelle
× 20.

55°

A B

Slide en Crown
Épaissʳ = 0.1 μ.
Ind. Réf. = 1,525

32°,30'

C D

Ray. Incid.

55°

G. E. Bl. del. Reprod. par la presse Pumphrey

donné la fente au foyer de l'objectif, mais il se sert encore du microscope comme d'un télescope. — Il dit : « La disposition que j'emploie maintenant consiste en « une lentille à examiner » (*examining lens*) placée sur l'oculaire le plus faible. Cette lentille est plan-convexe, achromatique et de près de 4/10 de pouce de foyer. Elle est portée par un tube qui glisse dans un antre, le tout solidement fixé sur la monture de l'oculaire. A une distance de 1 pouce 1/2 derrière cette lentille est placée une capsule mobile contenant une lame mince avec un point central, — (il conseille un trou) — de 1/50 de pouce de diamètre. La petite dimension de ce trou et la distance à laquelle il est placé par rapport à la lentille, assure la direction fixe de l'œil sur la ligne de l'axe, et empêche d'arriver les rayons autres que ceux du pinceau central. Au moyen du tube de tirage, la flamme d'une lampe, ou un autre objet pris pour mire, est mise au foyer pour la vision distante, sans la lame qui porte la petite ouverture. Puis, celle-ci replaçée, on prend l'angle de l'objectif soit par la rotation sur un secteur par le procédé ordinaire, soit en mesurant l'angle entre deux objets situés à une distance convenable, séparément, le sommet étant au point focal de l'objectif. »

A ces deux dernières méthodes on peut objecter avec raison que la plupart des conditions dans lesquelles on emploie le microscope y sont renversées, qu'on y examine des objets éloignés au lieu d'objets rapprochés, que les images y sont rapetissées au lieu d'être agrandies, qu'aucun compte n'est tenu des effets du couvre-objet ou de la correction pour le couvre-objet, et qu'il est manifestement absurde et antiscientifique d'employer un microscope comme un télescope pour déterminer les qualités, ou l'une des qualités, — l'ouverture angulaire, — qu'il possède lorsqu'on s'en sert comme microscope. Mais nous laisserons M. Wenham se répondre lui-même. Dans le *Monthly Microscopical Journal* de novembre 1872, M. Wenham dit : « Le professeur Govin a proposé d'employer, pour la mesure de l'angle d'ouverture, la vue simultanée d'un objet distinctement défini, comme la flamme de deux bougies séparées ou deux traits blancs séparés sur un écran noir, à la limite de la visibilité distincte. L'angle que forment ces deux points avec le foyer de l'objectif représentera l'ouverture. Le microscope est ainsi converti en une espèce de télescope au moyen d'une paire de lentilles placées sur l'oculaire dans le genre de ce qui est connu sous le nom de « loupe à examiner de Ross » (*Ross' examining glass*). Malheureusement pour le succès de ce procédé, des combinaisons optiques différentes placées sur l'oculaire donnent des résultats différents parce qu'elles rapprochent ou éloignent les foyers conjugués. »

Devant cette appréciation faite par M. Wenham lui-même des combinaisons optiques différentes placées sur l'oculaire et qui donnent des résultats différents, la valeur de sa proposition de 1876, d'employer « une lentille biconcave d'environ un demi pouce de rayons » sur l'oculaire, et de celle de 1877, de placer « une lentille plan convexe de près de 4/10 de pouce de foyer » sur l'oculaire pour obtenir *les mêmes résultats*, est absolument nulle.

Ma seule excuse pour perdre tant de temps à citer les dogmes divers et contraires, promulgués par M. Wenham, à propos de la mesure de l'ouverture angulaire, c'est qu'il a été l'un des principaux champions de la discussion qui s'est élevée depuis plusieurs années sur ce sujet; et comme il est encore considéré par ses admirateurs comme une autorité en cette matière, il semble utile de citer libéralement les points par lesquels il a contribué à jeter la confusion dans la connaissance de cette question, afin de montrer, par ses propres écrits, la complète contradiction et l'entière absurdité auxquelles il a été réduit par les tentatives successives qu'il a faites pour étouffer la voix de M. Tolles, réclamant pour les objectifs à ouverture angulaire extrême qu'il a construits; il est utile de démontrer ainsi comme quoi M. Wenham est incapable de passer pour une autorité en matière d'ouverture angulaire, quelque éminent qu'il puisse être comme inventeur du binoculaire, du reflex-illuminateur et des objectifs « patentés » (*patent objectives*).

La question se présente donc ainsi : Comment peut-on mesurer l'angle d'ouverture ? — Et la réponse est que l'angle d'ouverture étant la distance angulaire entre les rayons extrêmes du pinceau le plus large que l'objectif peut réunir en un foyer commun en produisant une image *bien définie* à l'oculaire, il est nécessaire de mesurer l'angle de l'objectif *dans son emploi réel* sur le microscope, avec un objet au centre du champ et lorsqu'il donne, en combinaison avec l'oculaire, une image aussi parfaitement définie que possible (1). — S'il est possible de mesurer l'angle compris entre le rayon le plus oblique du pinceau alors utilisé pour la production d'une image bien définie, et l'axe optique de l'instrument; cet angle sera justement la moitié de l'ouverture réelle de l'objectif. — Donc, en le doublant, on obtiendra le chiffre total de l'ouverture réelle.

Nous considérerons d'abord le cas où l'on emploie l'objectif pour examiner un objet non couvert, dans l'air.

Lorsqu'on examine les objets au microscope, on les place ordinairement sur une lame de crown-glass dont les faces sont parallèles l'une à l'autre et perpendiculaires à l'axe optique. J'en ai une semblable sur la platine de mon microscope et la fig. 2 (pl. II) représente cette disposition sur une échelle agrandie. La lumière entre par dessous; elle est réfractée vers l'axe à travers la substance de la lame et comme les faces de celles-ci sont parallèles, comme le rayon est incident et émergent dans le même milieu, l'air, il en résulte, d'après une loi d'optique bien connue, que l'angle formé par ce rayon avec la normale au point d'incidence d'un côté et au point d'émergence de l'autre côté de la lame est le même. Mais l'axe optique du microscope est,

(1) Il en résulte, par conséquent, qu'un objectif à sec doit être mesuré à sec, et un objectif à immersion mesuré en immersion, — et non-seulement cela, mais encore que toutes les conditions doivent être réalisées pour que l'objectif donne les meilleurs résultats dont il est capable. S'il donne de meilleurs effets par l'immersion dans l'eau, c'est dans l'eau qu'il faut e mesurer et s'il est plus parfait par l'immersion dans la glycérine, c'est immergé dans la glycérine qu'il faut mesurer son angle d'ouverture.

G. E. B.

dans ce cas, normal lui-même à la surface de cette lame; d'où il suit que si nous pouvons mesurer l'angle d'incidence sous la lame, en d'autres termes l'angle de l'éclairage, nous obtiendrons l'angle d'émergence qui, multiplié par 2, nous donnera l'angle de la lentille. J'ai un objectif d'étudiant (*student*) de 1/4 de pouce que m'a envoyé M. Tolles, et auquel il attribue une ouverture d'environ 110°. Le diamètre de la surface libre de sa lentille frontale est de 0,15 ou 0,16 de pouce, sa distance frontale, quand on l'emploie sur un objet découvert avec l'oculaire plein de 1/2 pouce, est, sur ce microscope, de 0,015, ce qui donne pour l'angle vertical du triangle de M. Wenham 158°46', (à peu près comme dans la figure 3, pl. III). Si, cependant, nous prenons le diamètre du cercle de lumière tel qu'on le voit en regardant par le front de l'objectif, ce qui est l'*ouverture éclairée*, nous le trouvons de 0,077, ce qui, avec la même distance frontale, nous donne environ 137°26, pour notre angle vertical (fig. 4, pl. III). Chacun de ces chiffres est tellement supérieur à celui annoncé par M. Tolles qu'il suggère un doute sur leur exactitude. Nous procéderons donc à la mesure réelle.

A mon microscope (modèle de Tolles) est fixé un cercle divisé dont le centre est sur le plan horizontal de l'objet (1). Sur ce cercle court un chariot portant le miroir, une sous-platine accessoire et un index qui s'arrête au zéro du cercle lorsque le centre du chariot est dans l'axe optique de l'instrument. J'enlève la sous-platine et me sers de son support comme d'un bougeoir pour tenir une petite bougie; je renverse le corps du microscope dans l'horizontale et la flamme de la petite bougie me donne un éclairage central. Alors, faisant glisser le support dans sa coulisse autour du cercle divisé, je fais tourner la lumière autour de l'objet comme centre jusqu'à ce que l'image devienne défectueuse ou que le centre du champ s'obscurcisse, et j'obtiens la moitié de l'angle d'ouverture utile de l'objectif. Dans le cas actuel, je trouve 50°, l'ouverture totale pour un objet découvert est donc 100° (fig. 5, pl. III).

Il y a une objection à faire à cette méthode, c'est qu'en raison de la refraction par la surface inférieure, le rayon ne vient pas directement de la bougie à l'objet. Cette objection est réelle, mais l'erreur provenant de ce fait est excessivement petite à cause de la faible épaisseur de la lame de verre; puis, cette légère erreur sera éliminée par la méthode que je proposerai en terminant.

(*A suivre.*)

Dr G.-E. Blackham,
Président de la Soc. Microscopique de Dunkirk (N. Y.)

(1) Voir *Journal de micrographie*, 1878. Etude sur les microscopes étrangers, p. 218 et description d'un nouveau modèle de M. Tolles, p. 280.

DIATOMÉES

DE L'ARCHIPEL DES INDES OCCIDENTALES. (1)

Mémoire communiqué à l'Académie des Sciences de Suède, le 8 mai 1878.

(*Suite*)

50. *Alloioneis* (?) *Grundleri*, Cl. et Grun. N. Sp. — Largement linéaire, oblong, avec des sommets cunéiformes ; ligne médiane très-excentrique, un peu arquée; nodule central dilaté transversalement. Stries, transversales, composées de points distincts et atteignant la ligne médiane : 11 dans 0,01^{mm}., laissant seulement un étroit espace autour du nodule central. Long. 0.075^{mm}. — 0,098 ^{mm}.; larg. 0,028 ^{mm}. — Fig. 10, $\frac{800}{1}$. Iles Vierges ; très-rare. — Baie de Campêche (Grünow).

Le seul spécimen Ouest-Indien que j'aie dans ma collection répond parfaitement au dessin de la forme de la Baie de Campêche que m'a gracieusement envoyé M. Grünow.

Le nom d'*Alloioneis* a été proposé par Schumann (*Die Diat. de H. Tatra*, 1867, p. 73) et caractérisé comme il suit : « Navicula, ab alterâ lineæ longitudinales parte pinnulis longis, ab alterâ parte pinnulis brevibus prœdita, sectione transversâ rhomboideâ. »

51. *Alloioneis* (*Navicula?*) *Antillarum*, Cl. et Grün. N. Sp. Elliptique oblong, ayant à peu près le même contour que le *Nav. aspera*. — Ligne médiane un peu excentrique et courbe. Stries composées de larges points distincts comme arrangés en lignes obliques irrégulièrement décussées. Les stries arrivent, sur une moitié de la valve, très près de la ligne médiane, ne laissant qu'un petit espace autour du nodule, mais elles disparaissent sur l'autre moitié à une certaine distance de la ligne médiane qui est par conséquent de ce côté bordée d'une large surface non striée. Larg. 0.12 mm., Fig 11. $\frac{800}{1}$. St-Barthélemy, rare. Golfe du Mexique, (A. Grünow).

M. Grünow a bien voulu m'autoriser à publier sa description et ses dessins de deux intéressantes espèces des Indes Orientales, voisines des deux dernières espèces :

« *Navicula* (*Alloioneis?*) *Kurzii*, Grün. N. Sp. Valve large, lancéolée. Ligne médiane excentrique, courbe, entourée par un espace lisse, excentrique, qui est irrégulièrement élargi au milieu et devient plus étroit vers les extrémités. Le reste de la valve est couvert de granules comme ceux du *Navicula aspera*, formant des lignes obliques décussées et des lignes transverses plus étroites; 10-11 dans 0,01 mm. Les lignes transverses vont aussi loin que la ligne médiane si l'on emploie un fort grossissement, mais dans la partie lisse de la valve elles ne sont pas formées de granules, et, par suite, à peine visibles. Longueur : 0,09-0,105 mm ; larg. 0,036 mm. Hab. Mangroove Swampe, Elephant Point, Indes Orientales. Récolté par Kurz. Fig. 12 *a*, valve. $\frac{900}{1}$ *b*, frustule entier, $\frac{450}{1}$. La figure montre en partie la surface supérieure et en partie la surface inférieure. *c*. granules vus avec l'éclairage central $\frac{3040}{1}$. *d*. granules vus avec la lumière oblique $\frac{3040}{1}$. Les lignes longitudinales sont aussi visibles sur le *Navicula aspera*, mais pas distinctement. »

(1) Voir *Journal de Micrographie*, 1878, p. 507.

« *Navicula* (*Alloioneis*) *curvinervia*, Grün. N. Sp. Valve oblongue ou lancéolée avec des extrémités obtuses. Ligne médiane excentrique. Stries légèrement rayonnantes, n'atteignant pas la ligne mediane, interrompues par deux plis nets, longitudinaux, de la valve, lisses (délicatement ponctuées sous un très-fort grossissement et avec un éclairage favorable), 8-9 dans 0,01 mm. Long., 0,068-0,115; larg., 0,022-0,028mm. Fig. 13, $\frac{800}{1}$.

» Hab., Mangroove Swamps, Elephant Point, Indes Orientales. Récolté par Kurz.

» J'ai vu deux frustules entiers. Dans l'un d'eux, les deux lignes médianes sont parallèles, ce qui doit indiquer une affinité avec les Cymbellées, mais dans l'autre frustule les deux lignes médianes sont courbes en sens opposé. C'est un fait très-embarrassant, car les valves des deux frustules ne présentent aucune différence essentielle. »

52. *Pleurosigma formosum*, W. Sm. — Iles Vierges ; très-commun.
53. *Pl. delicatulum*, W. Sm. —St-Barthélemy.
54. *Pl. intermedium*, W. Sm. — St-Barthélemy.
55. *Pl. strigosum*, W. Sm. — St-Barthélemy.
56. *Pl. æstuarii*, (Bréb.), W. Sm. — St-Barthélemy.
57. *Pl. balticum* (Ehb.), W. Sm. — Iles Vierges, St-Barthélemy.
58. *Donkinia carinata* (Donk.) Ralfs. — Iles Vierges ; rare.
59. *Rhoicosigma Reichardtii*, Grün. (*Micr. Journ.*, 1877, p. 181, pl. 105, *fig*. 19). Iles Vierges ; rare.
60. *Rh. compactum* (Grev.) Grün. — Iles Vierges, St-Barthélemy ; rare.
61. *Rh. Antillarum*, Cl. N. Sp. Ligne médiane sigmoïde, très-élevée sur une moitié de la valve où elle forme une crête, déprimée sur l'autre moitié. Stries distinctes, transversales : 14-15 dans 0,01 mm. Long., 0,425 mm. Fig. 14, $\frac{200}{1}$. Iles Vierges ; rare.
62. *Amphora obtusa*, Greg. (A. Schm. Atl., pl. 40, *fig*. 4-7.— *Amphiprora maxima*, Rab. et Jan. *Hond.*, p. 3, Pl. 2, *fig*. 5-4. — *Toxonidea insignis*. O. Witt. *Mus. Godeff.* H. 1, p. 70, Pl. 8, *fig*. 9.) Iles Vierges. St-Barthélemy ; pas rare.
63. *A. Clevei*, Grün. (A. Schm. Atl., Pl. 25, *fig*. 46-48). Iles Vierges. Un seul spécimen. Long. 0,085 mm.; larg.. 0,034 mm. Stries, 10 dans 0,01 mm.
64. *A. turgida*, Greg. (A. Schm., Atl., Pl. 25, *fig*. 31.) Iles Vierges.
65. *A. exornata*, Janisch. (A. Schm., Atl., Pl. 39, *fig*. 26.) Iles Vierges ; rare.
66. *A. Porcellus*, Kitton (A. Schm., Atl.. Pl. 39. *fig*. 15-17.). Iles Vierges, pas rare.
67. *A. cingulata*, Cl. (A. Schm. Atl., Pl. 26, *fig*. 17). La figure dans l'Atlas de Schmidt ne se rapporte pas parfaitement aux spécimens Ouest-Indiens. Stries, environ 15 dans 0,01 mm. Long., 0,085. 0,102 mm. *Fig*. 15. $\frac{800}{1}$ Iles Vierges ; pas rare. St-Barthélemy.
68. *A. bigibba*, Grün. (A. Schm. Atl., Pl. 25, *fig*. 69-75). Iles de la Vierge ; St-Barthélemy.
69. *Cocconeis* (*Orthoneis*) *punctatissima*, Grev. (*Micr. Journ.* V. page 8, Pl. 3, *fig*. 1.) Iles Vierges ; pas rare.
70. *Cocconeis* (*Orthoneis*) *ovata*, Grün. — Iles Vierges ; rare.
71. *C.* (*Orthoneis*) *Cribrosa*, Grün. — St-Thomas.
72. *C.* (*Campyloneis*) *Grevillei*, W. Sm. — Iles Vierges ; rare.
73. *C. Scutellum*, Ehb.; Iles Vierges ; commun.
74. *Achnanthes longipes*, Ag., forma minor. St-Barthélemy.

75. *Glyphodesmis eximia*, Grev. (*Micr. Journ.*, II, pag. 235., Pl. 10, *fig.* 7-10. Iles Vierges ; pas rare.

76. *Plagiogramma obesum*, Grev. (*Micr. Journ.*, VII, p. 211, Pl. 10, *fig.* 10-13). Iles Vierges; pas rare.

77. *Pl. decussatum*, Grev. (*T. M. S.* XIV, p. 1, Pl. I, *fig.* 122.) Iles Vierges; rare. (Pl. *decussatum* var?) *Antillarum*, Cl., N. Sp. Très-large au milieu, diminuant graduellement jusqu'aux extrémités qui sont arrondies. Septa intérieurs, 4, dont 2 près des extrémités, 2 au milieu. Sculpture : points distribués en rangées transversales et longitudinales se croisant l'une l'autre à angle droit. Rangées transversales, 8 dans 0,01 mm. Longueur, 0,07 — 0,08 mm.; Fig. 16. $\frac{800}{1}$. Pas rare.

78. *Pl. Caribæum*, Cl. N. Sp. Contour ressemblant à celui du *Pl. lyratum*, Grev. Septa intérieurs, 4, dont 2 près des extrémités, 2 au milieu. Les deux septa centraux sont reliés aux septa des extrémités par un fort sillon médian et par deux autres qui suivent les marges de la valve. Sculpture : points distincts ou granules disposés en rangées transversales parallèles ; 8-9 dans 0,01 mm. Long., 0,012. — 0,088 mm. Fig. 17. $\frac{800}{1}$. Iles Vierges ; Plusieurs spécimens.

79. *Pl. attenuatum*, Cl. N. Sp. Petit, diminuant graduellement du milieu vers les extrémités. Septa, 2 centraux et 2 près des extrémités. Les deux septa centraux forment au milieu un anneau quadrilatère arrondi. Sculpture : petits points disposés en lignes transversales parallèles, pas interrompues ; 10 sur 0,01 mm. Long., 0,05 mm.; Fig. 18. $\frac{800}{1}$. St-Barthélemy ; un seul spécimen.

80. *Pl. inæquale*, Grev. (*Micr. Journ.*, vol. VII, p. 210, *fig.* 10.) Iles Vierges.

81. *Synedra superba*, Kütz. Iles Vierges; St-Barthélemy ; pas rare.

82. *S. fulgens*, W. Sm. St-Barthélemy.

83. *S. Frauenfeldii*, Grün. (*Verh.* 1862, Pl. 4, *fig.* 26. *Micr. Journ.*, 1877, p. 167. Pl. 193, *fig.* 11). Iles Vierges ; fréquent.

84. *S. undulata* (Bail.) Greg. Iles Vierges; très-rare.

85. *S. Hennedyi*, Greg. Iles Vierges; rare.

86. *S. nitzschioides*, Grün. (*Verh.* 1862, Pl. 8, *fig.* 18). St.-Barthélemy; rare.

87. *Doriphora amphiceros*, Kütz. St-Barthélemy.

88. *Fragilaria pacifica*, Grün. (*Verh.* 1863, Pl. 5, *fig.* 6). Iles Vierges; rare.

89. *Dimerogramme Surirella* (Ehb.) Grün. *Zygoceros Surirella*, Ehb. ? *Zyg. Sur.*, Roper, *Micr. Journ.*, II, page 76, Pl. 6, *fig.* 14. *Raphoneis Rhombus*, Grün., *Verh.* 1862, Pl. 4, *fig.* 36.) St-Barthélemy,

90. *Dimerogramma ventricosum*, (Rab.) Grün. (*Denticella ventricosa*, Rab. et Jan. *Hond.* Pag. 8, Pl. 2, *fig.* 11). Iles Vierges. rare. La forme Ouest-Indienne a, comme la forme observée par Grünow, une area qui est plus large au milieu du frustule.

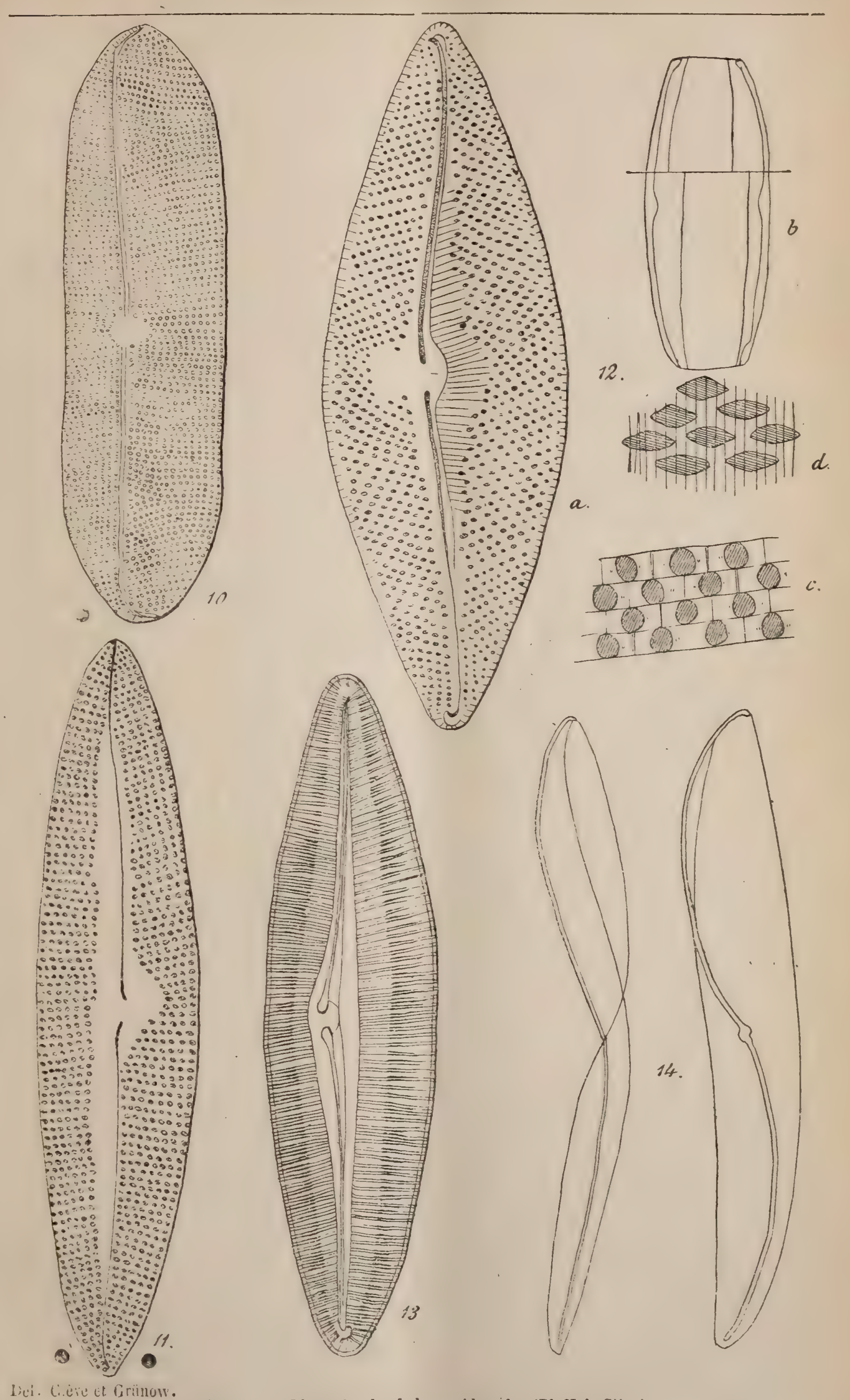
91 *Surirella fastuosa*, Ehb. Cetteespèce, très-variable, se rencontre fréquemment dans les Indes Occidentales.

Var. *lepida*, A. Schm. (*Sur. lepida*, Atl., Pl. 4, *fig* 4-5.) Iles Vierges.

Var. *cuneata*. O. W. (*Sur. cuneata*, A. Schm., Atl. Pl. 4, *fig.* 1.) Iles Vierges ; rare.

Var. *recedens*, (*Sur. recedens*, A. Schm., Atl. Pl. 14, *fig.*, 2, 3, 4.) St-Barthélemy, fréquent. — Espèces à peine distinctes.

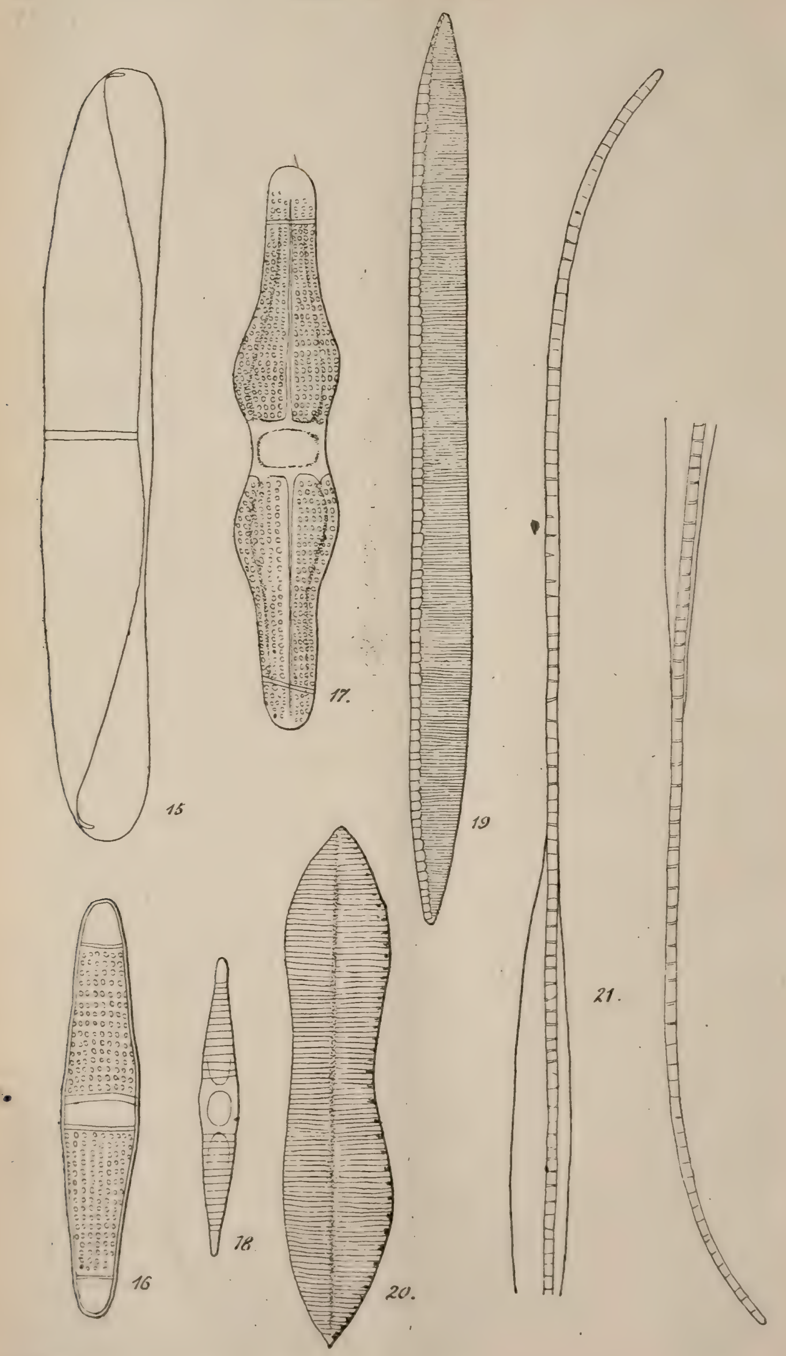
92. *S. patens*, A. Schm., (Atl., Pl. I-4, *fig.* 16-17, Pl. 56, *fig.* 10-11). Iles Vierges; rare.



Del. Clève et Grünow.

Fig. 1. — Diatomées des Indes occidentales (Pl. II de Clève).

10. *Alloneis Grandleri*, Cl. et Gr.; — 11. *A. Antillarum*, Cl. et Gr.; — 12. *A. Kurzii*, Grun.; — 13. *A. Curvinervia*, Grun. — 14. *Rhoicosigma Antillarum*, Cl.



Del. Cleve.

Fig. 2. — Diatomées des Indes occidentales (Pl. III de Cleve).

15. *Amphora cingulata*, Cl.; — 16. *Plagiogramma Antillarum*, Cl.; — 17. *Pl. Caribæum*, Cl.; — 18. *Pl. Attenuatum*, Cl.; — 19. *Nitzschia Valida*, Cl. et Grün.; — 20. *N. Acuta*, Cl.; — 21. *N. Curvirostris*.

93. *S.eximia*, Grev.(A.Schm.;Atl.Pl.14,*fig*.13 ; probablement aussi *Sur.mexicana*, Schm., Atl., Pl. 4, *fig*. 10-12.) Iles Vierges. Plusieurs spécimens.
94. *S. Gemma*, Ehb. var. — St-Barthélemy ; un seul spécimen.
95. *Campylodiscus limbatus*, Bréb. (*Diat. of Clyde*, p. 504, Pl. II, *fig*. 55), Iles Vierges ; rare.
96. *C.Thuretii*, Bréb., St-Barthélemy. Forme très-petite.
97. *C. ambiguus*, Grev. (A. Schm. Atl., Pl. 18, *fig*. 24-26. — *C. latus*, Shadb.) Iles Vierges ; St-Barthélemy; rare.
98. *C. ecclesianus*, Grev. (*C. fenestratus*, Grev., *C. Rabenhorstianus*, Janisch. Iles Vierges. St-Barthélemy; fréquent.

C'est une espèce très-variable. Un spécimen de St-Barthélemy se rapproche beaucoup du *C. bigarminatus*, Grev. (A. Schm. Atl., Pl. 16, *fig*. 7.)

99. *C. intermedius*, Grün. (A. Schm. Atl., Pl. 18, *fig*. 9). Iles Vierges ; rare.
100. *C. incertus*, A. Schm. (Atl., Pl. 15, *fig*. 13, 14 et 15). Iles Vierges, St-Barthélemy.
101. *C. Hodgsonii*, W. Sm. (A. Schm. Atl,, Pl 53, *fig*. 5). Iles Vierges ; rare.
102. *Podocystis adriatica*, Kütz. (*Pod. americana*, Bail.) Iles Vierges.
103. *Plagiodiscus Martensianus*, Grün. (*Micr. Journ.*, 1877, Pl. 194, *fig*. 8).) Iles Vierges ; — très-rare, — un seul spécimen.
104. *Nitzschia Sigma* (Kütz.) W. Sm. — Iles Vierges, St-Barthélemy.
105. *N.* (*Sigma var.?*) *valida*, Cl. et Grün. Plus étroit, presque droit, mais aussi parfois plus ou moins sigmoïde, avec des sommets cunéiformes. Points, environ 4 dans 0,01 mm. Iles Vierges ; très-rare.

Grünow a trouvé la même forme dans une récolte à la Baie de Campêche. Longueur, 0.27-0,30 mm. *Fig*. 19. $\frac{440}{1}$.

106. *N. angularis*, W. Sm. Iles Vierges, St-Barthélemy.
107. *N. socialis*, Greg. (*N. fluminensis*, Grün.?) St-Barthélemy.
108. *N. plana*, W. Sm. — St-Thomas.
109. *N. panduriformis*, Greg. (*Diat. of Clyde*, p. 529, Pl. 14, *fig*. 102). St-Barthélemy ; pas rare.
110. *N. lata*, O. Witt. (*Journal de Mus. Godeffr.* H.1, p. 66, Pl. 8. *Fig*. 6. — Lagerstedt, *Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl.*, III, N° 15, *fig*. 2*a*). Iles Vierges ; St-Barthélemy.

La forme Ouest-Indienne se rapporte exactement au beau dessin de Lagerstedt.

111. *N. Jelineckii*, Grün. (*Verh.* 1863, Pl. 5, *fig*. 4. — *N. formica*, Hantzsch. *Ost. Arch. Diat.*, pag. 21, *fig* 8.) — *N. decora*, Kitton. (*Micr. Journ.*, 1873, p. 206, Pl. 38, *fig*. 6). — Iles Vierges ; pas rare.
112. *N.* (*Jelineckii* var.?) *acuta*, Cl., N. Sp. Cette forme ressemble de très près au *N. Jelineckii*, mais ses sommets sont cunéiformes et pointus, non arrondis. Les sommets sont réunis par un sillon très-net et très-visible. Les stries sont très-visibles, 11 dans 0,01 mm. (Le *N. Jelineckii* en a 14 dans 0,01 mm.) Fig. 20, $\frac{800}{1}$. Iles Vierges ; pas rare.
113. *N. longissima* (Kütz.), *N. birostrata*, W. Sm. (B. D., Pl. 14, *fig*. 119). St-Barthélemy ; très-rare.
114. *N.* (*longissima* var?) *ventricosa*, Kitton. (*Micr Journ.*, 1873, Pl. 38, *fig*. 5. St-Barthélemy ; rare.
115. *N. longissima* var?) *curvirostsis*, Cl. N. Sp. Valve lancéolée, avec les sommets allongés en longues cornes courbées dans la même direction. Points distincts, 5 dans 0,01 mm. Long. 0,35 mm. *Fig*. 21. $\frac{800}{1}$. St-Barthélemy ; un seul exemplaire. Les stries sont probablement très-fines ; je ne puis pas les

voir sur un spécimen monté dans le baume. Dans Rab. *Alg. Eur.* N° 2481, M. Schwarz a donné le dessin d'une forme semblable de la Vera-Cruz.

Quelques très-intéressantes formes du genre *Nitzschia* se trouvent dans la province Caraïbe près de la baie de Campêche. M. Kitton (*Micr. Journ.* 1874, 218) les regarde comme appartenant à un nouveau genre appelé *Perrya*. Grâce à la courtoise autorisation de M. Grünow, j'en puis publier ici les diagnoses, données par M. Grünow lui-même.

« *Nitzschia* (*Perrya*) *Weissflogii*, Grünow. Valves ressemblant à un bateau très long et très étroit, avec un sillon très net; lisses ou couvertes de petits granules irrégulièrement semés, qui forment des rangées cohérentes seulement sur le sillon et près des bords de la valve. Le sillon est en outre marqué par un rang de courtes barres transversales qui (comme dans tous les autres *Nitzschiæ*) sont situées au côté extérieur de la valve et sont fixées sur chaque côté de la valve.— Longueur 0,155 — 0,320^{mm}. (et peut-être davantage) — Baie de Campêche.

Var. α suglabra; — Valves presque lisses — Fig. 22, $\frac{900}{1}$, α côté supérieur, β côté inférieur.

Var. β. sparsa; — Valves couvertes de petits granules irrégulièrement semés. — Fig. 23. $\frac{900}{1}$, — α, côté supérieur, β, côté inférieur.

Var. γ interrupta. — Barres du sillon allongées et interrompues deux ou trois fois. — Fig. 23 b, $\frac{900}{1}$. — Je n'ai vu qu'un fragment de cette forme qui semble très-grande. Elle établit une transition entre le *Nitzschia Weissflogii* et le *N. pulcherrima*.

Nitzchia (*Perrya*) *Grundleri*, Grünow — Ressemble au *N. Weissflogii*, mais la valve semble plus excentrique et elle est couverte de stries ponctuées (12 à 14 dans 0,01^{mm}) — Les valves qui sont plus ou moins rétrécies dans le *N. Weissflogii* sont droites dans le *N. Grundleri*. — Longueur 0,21 — 0,27 ^{mm} Hab. Baie de Campêche. (Communiqué par le Dr Grundler) — Fig. 24. $\frac{900}{1}$, α côté supérieur, β, côté inférieur. — Cette belle Diatomée appartient aussi au sous-genre (ou genre?) *Perrya*, Kitton, mais elle se rapproche des autres *Nitzschia* à sillon très net, par la forme plus excentrique de la valve. »

116. *Tryblionella punctata*, W. Sm. — St-Thomas, petite forme de cette espèce.

117. *Tr. Lanceola*, Grün. N. Sp. — Lancéolé, côtes fortes, perméables; 10 dans 0,01 ^{mm}. — Longueur, 0,05 ^{mm}. — St-Thomas. — Fig. 25. $\frac{800}{1}$.

118. *Tr. peruana* (Ehb.) (*Tr. circumsuta*, Bail., *Tr. Scutellum*, W. Sm.)— St-Barthélemy; rare.

Dr P.-T. Cleve,
Prof. à l'Université d'Upsal.

(*A suivre.*)

MICROSCOPE HISTOLOGIQUE

(*Histological Microscope*)

de M. Ch. Collins.

M. Ch. Collins, opticien à Londres, dont tous les microscopistes connaissent bien le nom, construit depuis quelque temps un petit modèle de microscope auquel il a donné le nom de *Microscope histologique* (Histological microscope) qu'il nous paraît intéressant de signaler à nos lecteurs, parce que c'est un des rares ins-

truments anglais à bon marché qui soit construit sérieusement et puisse rendre des services réels, — car autant sont excellents et superbes les microscopes de grand modèle des opticiens anglais, autant, en général, les petits instruments sont défectueux.

Le microscope histologique de M. Ch. Collins est sous un certain point de vue construit d'après les mêmes principes que les nôtres, c'est-à-dire que le mouvement lent agit sur le tube du microscope tout entier et non sur l'objectif seul.

Le tube n'a pas de tirage et sa longueur est celle du tube anglais ordinaire, 25 centimètres environ; malheureusement, il est un peu large de diamètre, ce qui n'est pas très gracieux. Il est soutenu par une pièce évidée traversée par la longue vis micrométrique du mouvement lent, laquelle pièce porte la crémaillère sur laquelle roule le pignon à double bouton moleté du mouvement rapide. Il est inutile de dire que, comme dans tous les instruments anglais, même de petits modèles, les mouvements mécaniques sont d'une précision et d'une douceur que nos microscopes de grand prix ne présentent pas toujours.

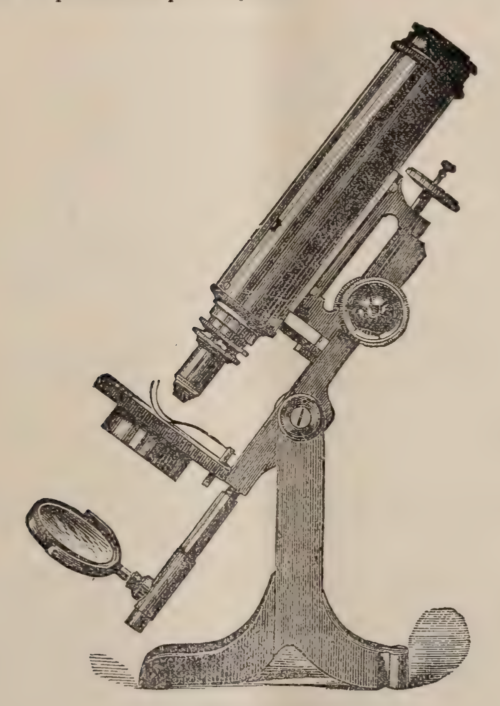


Fig. 3. — Microscope histologique de Ch. Collins, de Londres.

La tige du microscope est droite et elle s'incline sur un pied en fonte vernie dont la base en « tripode » assure à l'instrument une stabilité complète sur une surface quelconque. L'instrument peut s'incliner jusque dans l'horizontale sans faire la bascule, grâce à la longueur de la branche postérieure du « tripode. »

La platine est fixe, naturellement, très solide, munie de pinces ou valets, et elle porte en dessous une monture d'attente dans laquelle on peut établir un condensateur, un appareil de polarisation, etc., etc.

Le miroir est plan d'un côté, concave de l'autre; il est mobile sur la tige du

microscope et autour de cette même tige, ce qui lui permet de donner l'éclairage oblique.

On le voit, ce petit instrument est très-bien compris, il présente à peu près toutes les conditions désirables et permet l'addition des accessoires les plus utiles. — Ajoutons qu'il est bien construit et que son prix est des plus modestes.

Tel que nous venons de le décrire, accompagné de deux objectifs de bonne qualité et suffisants pour toutes les recherches ordinaires, l'un de 1 pouce de foyer, l'autre de 1/2 de pouce, d'un oculaire de force moyenne, et renfermé dans une boîte d'acajou à poignée de cuivre, il revient à Paris à 145 fr. (1).

Mais il comporte, avons-nous dit, la série complète des appareils accessoires les plus usités et les plus utiles; c'est ainsi que la composition de l'instrument peut être ainsi établie :

Le stand tel que nous l'avons décrit,
1 diaphragme à disque excentrique,
1 oculaire moyen,
1 oculaire fort,
3 objectifs, 1 p., 1/4 p., 1/8 p.
1 revolver pour deux objectifs,
1 condensateur s'adaptant sous la platine,
1 prisme de Nicol analyseur,
1 prisme de Nicol polariseur,
1 chambre claire,
1 cuve pour les animalcules aquatiques,
1 loupe montée sur la platine pour éclairer les corps opaques,
le tout renfermé dans la boîte en acajou à poignée de cuivre et fermant à clef, constituant un petit instrument très-complet et permettant toute espèce de recherches, coûte la somme de 300 fr.

Aussi, nous le répétons, le Microscope histologique de M. Ch. Collins nous paraît-il l'un des plus recommandables parmi les instruments anglais, à bon marché.

SUR LA FORMATION DES SPORES DES MÉSOCARPÉES (2)

Dans le charmant groupe des Algues colorées en vert, nous trouvons certaines jolies espèces dont plusieurs consistent en formes unicellulaires, et d'autres, obéissant à la loi de la croissance cellulaire, non-seulement produisent de nouvelles cellules, mais encore conservent celles-ci adhérentes les unes aux autres, et cet accroissement en se continuant donne naissance à l'aspect filamenteux que présente la masse. Ces Algues vertes filamenteuses, d'eau douce, sont très-communes. Dillwyn, au commencement de ce siècle, en connut et décrivit plusieurs, et il paraît avoir bien su que le contenu de certaines de leurs cellules forme des corps ovoïdes appelées spores fixes (*resting spores*). Le mérite d'avoir, reconnu l'histoire de ces spores appartient au professeur A. de Bary; dans ses recherches, il prouve pour la première fois d'une manière nette, que dans certaines de ces formes d'Algues filamenteuses (Zygnema), une des chaînes de cellules s'approche le long d'une autre chaîne, les parois cellulaires de deux cellules opposées s'accroissent sur le côté jusqu'à ce qu'elles se rencontrent. Au moment de la rencontre, le sommet de ces deux boyaux se résorbe et les deux cellules communiquent ainsi

(1) On peut le trouver à ce prix dans les bureaux du *Journal de Micrographie*.
(2) Journal anglais « *Nature* ».

au moyen de ce canal de nouvelle formation par lequel bientôt le contenu de chacune des deux cellules fait la moitié du chemin pour aller à la rencontre de d'autre et leur réunion se produit dans le nouveau canal ou quelquefois dans l'une les cellules; ou bien, tout le contenu de l'une des cellules passe dans l'autre et se combine avec le contenu de l'autre. Dans l'un et l'autre cas, le résultat sera la formation d'un nouveau corps connu sous le nom de zygospore, mais aussi sous plusieurs autres dénominations. Mais, de plus, dans d'autres formes (*Mesocarpus*) bien que le processus initial soit le même en tout ce qui se rapporte à la formation du canal, les stades suivants diffèrent beaucoup, la partie colorée en vert du protoplasma de chacune des cellules s'engageant seule dans le canal, où la portion centrale de cette masse verte, composée à peu près de parties égales du contenu des deux cellules, se développe en une zygospore, tandis que le reste du contenu cellulaire se détruit. Le point physiologique important de ces deux phénomènes tout à fait différents est le suivant: dans les *Zygnema* et leurs alliés, le contenu total des deux cellules est employé à la formation d'une zygospore, tandis que dans les *Mesocarpus* celle-ci n'est formée que d'une portion seulement du contenu des cellules.

Ainsi, il n'y a pas une stricte analogie entre ces deux formes de zygospores, et elles ne devaient sans doute pas recevoir la même désignation. De Bary, comprenant cette différence, considéra les unes comme des spores fixes (*resting spores*), formées par la division de la zygospore (les parties dénuées de la coloration verte s'étant séparées), appliquant ainsi d'une manière étrange ce terme à la phase où les deux cellules se sont combinées pour n'en former qu'une, — et les autres comme des spores fixes sans division.

La tentative, faite par De Bary, dans le sens de la logique, n'a sans doute pas été remarquée par plusieurs auteurs qui ont traité ce sujet, notamment par d'éminents observateurs, comme Max. Cornu et Sachs, qui continuent à appliquer le nom de zygospore aux deux formes ; mais Pringsheim a attaqué cette difficulté dans son mémoire si soigné « Sur l'alternance de la génération dans les Thallophytes » et suppose que le premier stade du processus reproducteur dans le *Mesocarpus* est le stade de « conjugaison », celui où les cellules se joignent, et, à ne considérer que leurs parois, s'unissent en une seule. Le second stade est le plus important, celui dans lequel les contenus cellulaires fusionnent, et le résultat en est la production de la cellule centrale, — une carpospore — et de deux ou quatre autres cellules qui l'entourent et forment l'équivalent d'un fruit, ou sporocarpe; par conséquent, il est peu important que ce sporocarpe soit formé dans le canal de conjugaison, comme dans le *Mesocarpus*, ou bien qu'il le remplisse et s'étende dans les deux cellules, comme dans le *Staurospermum*, ou bien qu'il soit entièrement formé dans une seule des cellules, comme dans le *Plagiospermum*, le point essentiel étant la différenciation de la carpospore et de son enveloppe, le sporocarpe.

Maintenant, (1) le Dr Wittrock a fait cette observation plus singulière que dans une seule et même espèce, le *Mougeotia calcarea*, Clev. la formation des spores peut se faire également de la même manière que dans les trois genres que nous venons de citer; que, même, occasionnellement les spores peuvent se former sans conjugaison, et, de plus, que dans une plante trouvée en octobre dernier dans une pièce d'eau au Jardin Botanique d'Upsal et qui est décrite sous le nom de *Gonatonema ventricosum*, les spores se forment par une voie neutre, par l'action de cellules qui ne sont pas disposées pour la conjugaison et en sont incapables. L'auteur appelle ces spores des « agamospores », et il trouve une seconde espèce de ce nouveau genre dans l'anormal *Mesocarpus notabilis* d'Hassall.

Si l'interprétation du phénomène observé chez les Mésocarpées, telle qu'elle est proposée par le prof. Pringsheim, est acceptée, il est difficile de laisser cette famille parmi les conjuguées, et il en serait de même du nouveau genre de Wittrock, comme en effet, il l'établit lui-même. — Mais le phénomène ne peut-il être

(1) Dans un mémoire présenté à l'Académie R. des sciences de Suède et inséré dans le *Bichang till K. Svenska Vet Akad. Handlingar*, Bd. V. (Trad.)

interprété encore d'une autre manière?—D'abord, en ce qui concerne les agamospores du *Gonatonoma*, est-il en dehors des choses possibles que, malgré leur ressemblance extérieure avec les zygospores, elles soient simplement des spores végétatives, comparables à celles qu'on appelle « tétraspores » chez les Floridées? Certainement, elles ne peuvent être comparées à aucune forme d'organisme résultant de la fusion du contenu de deux cellules différentes! — Une autre supposition, au sujet de ces agamospores m'a été proposée par mon ami William Archer. C'est qu'il peut y avoir eu séparation entre la partie supérieure et la partie inférieure du contenu protoplasmique d'une même cellule, et ces parties, sans attendre que la formalité de la division en deux cellules séparées ait été accomplie, peuvent s'être conjugées *hic et nunc.*

C'est certainement une supposition très ingénieuse et qui est consolidée par le fait bien connu que chez certaines Desmidiées, après que la fronde unicellulaire s'est divisée en deux moitiés et avant que la nouvelle partie aient pris un développement et une forme semblables à ceux de l'ancienne, les deux moitiés, à peine séparées, se conjuguent et forment une zygospore ordinaire. De Bary donne de jolies figures de cet étrange phénomène qui, suivant M. Archer, peut être encore avancé d'un degré, celui où il n'y a pas de séparation du tout. Quant à mon idée personnelle, je puis seulement ajouter, pour l'appuyer, que l'origine première de ce qui, dans certaines Floridées, formera les tétraspores, et l'origine de ces agamospores me paraît être la même.

Ensuite, quant au sporocarpe du *Mesocarpus*, la différenciation en entités sexuelles du contenu protoplasmatique des cellules est, il faut l'avouer, d'abord à peine perceptible. Il serait impossible, dans bien des cas, de dire avec certitude que celle-ci est la cellule femelle (germ cell) et que celle-là est la cellule mâle (sperm cell). Mais graduellement la différenciation apparaît en ce que le contenu de la première se montre comme passif et celui de la seconde comme actif; le contenu de l'une reste quiescent, celui de l'autre s'échappe pour se conjuguer avec le premier, mais les contenus cellulaires qui se réunissent sont presque toujours en quantité égale. Portons la différence d'un degré plus loin, nous trouvons que les contenus cellulaires qui fusionnent peuvent d'abord être quelque peu, puis tout-à-fait différents en quantité. Le contenu passif pourra se diviser en un nombre comparativement petit de portions (8 dans les *Fucus*), mais chacune d'elles pourra être fertilisée par la plus petite portion du contenu actif. Maintenant les Mésocarpées ne peuvent-elles pas être un trait d'union entre ces groupes? Le contenu de chacune des deux cellules se divise en un certain nombre de parties. Le pouvoir fertilisant du contenu actif n'est pas suffisant pour le contenu passif, et alors une portion seulement, — celle qui est la plus spécialisée, — est seule fertilisée; celle-ci forme les zygospores; le reste demeure stérile. Ainsi cette spore différerait de la zygospore de *Zygnema* juste dans la même proportion que de l'oospore du *Fucus*, mais la fructification ne serait pas du tout un carpospore homologue, et le cas très-anormal à première vue, du *Mougeotia calcarea* serait expliqué par cette supposition que le nombre des partitions est de peu d'importance à moins que le pouvoir fertilisant de contenu actif ne s'accroisse.

Ce champ de recherches est important et bien que nous devions beaucoup de renseignements sur ce sujet aux travaux des botanistes suédois, nous devons néanmoins continuer à chercher d'autres faits et de nouvelles explications.

E. Perceval Wright.

BIBLIOGRAPHIE.

Recherches de M. Van Tieghem sur les Mucorinées.

Dans un nouveau travail sur les Mucorinées, M. Van Tieghem expose de nouvelles recherches sur ce groupe important de Champignons (1). Avant d'entrer dans la description, soit d'espèces nouvelles ou de faits nouveaux observés sur des Mucorinées déjà décrites, M. Van Tieghem, dans une première partie, étudie quelques questions générales du plus grand intérêt.

Dans le Mémoire qui a précédé celui-ci, quelques expériences avaient été citées sur la mutilation du corps des Mucorinées. On avait vu que chaque fragment était susceptible de former une plante nouvelle. M. Haustein a obtenu les mêmes résultats sur une Algue, un *Vaucheria*. Il était intéressant de savoir si le corps reproducteur pourrait aussi être divisé en fragments susceptibles de se développer isolément.

Certains faits sont bien connus et viennent *àpriori* encourager dans ces recherches. La zoospore des *Vaucheria*, lorsqu'elle se brise en deux à sa sortie du sporange, germe par ses deux moitiés et produit deux plantes. Chez certaines Phanérogames, la vésicule embryonnaire, l'œuf, se divise en quatre parties qui constituent autant d'embryons (*Genévriers*, *Pins*). Chez les Thallophytes sexués, l'œuf produit directement un thalle sexué ou encore se transforme en plusieurs spores qui produisent autant de thalles) OEdogoniées, Saprolegniées, (Peronosporées, Mucorinées). Chez les Floridées, l'œuf est très-éphémère; aussitôt après la fécondation, il se transforme en spores.

L'œuf n'est donc pas une unité morphologique indivisible, et les expériences suivantes confirment cette opinion.

Il est important d'opérer les mutilations avant qu'une différenciation ait apparu dans le corps reproducteur ; il est nécesaaire qu'il soit encore homogène.

Les zygospores du *Sporodinia grandis* et du *Spinellus fusiger*, ainsi que les spores du *Pitobolus œdipus*, du *Phycomyces nitens* et du *Mortierella reticulata*, ont été employées dans les expériences à cause de leurs grandes dimensions.

Si on lacère le premier tube issu d'une zygospore germant, et successivement tous ceux qui apparaissent, il arrive un moment où le protoplasma restant se transforme en un certain nombre de spores : on a pour ainsi dire provoqué la formation d'un sporange. Chacune des spores ainsi formées peut produire un mycélium.

La même expérience faite sur une spore entière donne le même résultat. La fragmentation directe donne aussi des spores produisant un mycélium.

Un fait très-intéressant à noter est le suivant : si l'on place des spores dans un liquide contenant des bactéries, on voit d'abord une altération de la partie périphérique de ces corps reproducteurs, et bientôt ils se trouvent transformés en sporanges par segmentation interne. M. Van Tieghem croit pouvoir trouver là l'explication de la formation des sporanges de la levûre de bière, quand, en couche pâteuse, elle est exposée à une atmosphère humide. En opérant sur des grains, des résultats analogues ont été obtenus; il y a formation de grains secondaires.

(1) *Ann. Sc. Nat., Bot.* 6e Sér. T. IV, nos 5 et 6.

La raréfraction de l'oxygène doit être considérée comme cause de la formation des zygospores. Le *Sporodinia grandis*, par exemple, produit des sporanges à l'air libre et des zygospores dans une atmosphère confinée. Une plante abondamment nourrie, tant que l'air ambiant est normal, se *multiplie* activement par la formation de sporanges.

La production de ces derniers diminue à mesure que l'oxygène manque ; enfin à un certain moment, il ne se produit plus que des zygospores ou des azygospores : la plante se *conserve*. Jusqu'à présent, on avait toujours constaté qu'à la germination, une spore produisait un mycélium et la zygospore un tube sporangifère. Mais il n'y a là qu'une influence des conditions de milieu. En effet, les zygospores de l'*Absidia capillata* dans l'air humide produisent une arcade sporangifère ; dans un milieu nutritif, ils donnent un mycélium qui, suivant l'aération, produit, soit des sporanges, soit de nouvelles zygospores.

D'autre part, les grosses spores du *Mortierella reticulata* germent dans l'air humide en produisant des tubes sporangifères, et dans un liquide nutritif un myceliumt. On a comparé à des racines ces pinceaux de rameaux courts, divisés, souvent séparés du tube mycélien par une cloison. M. Van Tieghem croit pouvoir plus exactement comparer ces organes à des feuilles. Dans le *Mucor circinelloïdes* et le *M. racemosus*, à la base de ces pinceaux se produit un tube mycélien ou un tube sporangifère.

M. Van Tieghem étudie successivement les diverses espèces, réparties en quatre tribus. Nous ne pouvons ici rentrer dans tous les détails de leur description et de leur développement ; les considérations générales que nous venons d'exposer suffisent amplement à montrer tout l'intérêt de ce Mémoire.

M. Brefeld avait conclu de ses recherches que la production des zygospores dépend de conditions internes encore inconnues. M. Van Thieghem a montré clai rement, comme nous l'avons vu, que les productions de zygospores ou des sporanges étaient liées aux influences des milieux nutritif et aérien. Ces résultats ont des conséquences très-importantes au point de vue de la prétendue alternance des générations (1).

A. Faure,
Aide-botaniste à la Faculté de Médecine de Montpellier.

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au Bureau du Journal de micrographie, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues*, tous les objets dont ils pourront avoir besoin :

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.

Les *objectifs* de tous les constructeurs.

Tous les instruments dits *accessoires*, condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.

Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.

Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.

Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).

Les instruments nécessaires pour faire les préparations.

Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.

Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.

Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.

(1) *Revue des Sc. Nat.* de E. Dubrueil.

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.
Paris. — CH. PARENT, rue d'Aboukir, 14.

LE GÉRANT : E. PROUT.



Microscope binoculaire avec une paire d'oculaires, 2 objectifs donnant les grossissements de 70 et 360 fois, condensateur à support, dans une boîte d'acajou fermant à clef, **fr. 350**.

Avec mouvements mécaniques à la platine, en sus, **fr. 62-50.**

On répond à toute communication, en français, allemand, italien ou espagnol.

Exiger la marque ci-dessous sur tout objet de cette maison.

SWIFT
TRADE MARK

MICROSCOPE BINOCULAIRE
le CHALLENGE
DE J. SWIFT

que pour sa disposition, sa main d'œuvre et le travail d'optique, unis au bon marché, a obtenu la plus haute récompense à l'Exposition Internationale à Bruxelles, 1876.

SEPT MÉDAILLES
DE 1re CLASSE
décernées
à l'inventeur, à
Londres
Paris, Bruxelles
et Paris 1878.

Catalogues expédiés franco sur demande.

J. SWIFT. — Fabrique d'optique de l'Université

43, UNIVERSITY ST., LONDRES, W. C.

Deuxième année. N° 2. Février 1879

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

Par un accident de mise en pages, deux articles ont manqué dans notre numéro de janvier dernier, l'un indiqué dans le *Sommaire* et relatif à la « préparation des champignons microscopiques » par M. Williams, et l'autre intitulé « notes sur quelques Diatomées » par M. F. Kitton, annoncé par nous-même dans la *Revue.* Ces deux articles sont, comme on dit, restés sur le marbre à l'imprimerie et nous réparons, en partie au moins, cet oubli dans le présent numéro.

Dans ce même présent numéro, nous espérions pouvoir offrir à nos lecteurs diatomistes les observations « sur quelques nouveaux genres et espèces de Diatomées » que M. Paul Petit a insérées dans *Les Fonds de la Mer*, et dont M. Kitton a lu la traduction, au mois de juin dernier, à la Société R. Microscopique de Londres. Il s'agit dans cette note des Diatomées de l'Ile Campbell dont M. Paul Petit a publié la liste en 1874. Malheureusement, quand nous nous sommes adressé à l'auteur pour lui demander

l'autorisation de reproduire son travail, il nous l'a refusée carrément. C'était incontestablement son droit, et nous nous abstiendrons de toute réflexion à ce sujet. Nous serons donc obligé de nous borner à donner une analyse plus ou moins détaillée des notes de M. Paul Petit, ce que nous ferons dans notre prochain numéro.

Et puisque nous en sommes aux Diatomées, annonçons que la troisième série des Diatomées de MM. P.-T. Cleve et J.-D. Möller est parue. Elle va du N° 109 au N° 168 et comprend, en outre des 42 préparations consacrées aux espèces isolées, 18 slides contenant les Diatomées de Java, des Barbades, de la Baie de Campêche, de la Corse, des Iles Baléares, de Fiskebäckskil, de Lysekil, de Kobbe-Bay, du Spitzberg, de Waltham (Massachusetts), des Feröe, de Gottland, de Suède, des Iles Nicobar, de Santa-Monica, Los Angeles (Californie), du Jutland, du Danemarck et de Cherryfield (Maine, Etats-Unis).

Nous publierons d'ailleurs le catalogue de cette remarquable collection dont l'édition, tirée à un nombre restreint d'exemplaires, est sur le point d'être épuisée. Les séries de MM. Cleve et Möller constituent certainement l'une des meilleures collections de Diatomées que nous connaissions. Bien que le nom du professeur Cleve suffise pour garantir le soin qui a été apporté à la reconnaissance des espèces et à leur désignation, toutes les préparations ont été, pour plus de sûreté, examinées par M. Grünow.

Chaque série contient 60 préparations et son prix n'est que de 50 francs.

*
* *

M. Maxime Cornu a entrepris une campagne contre le *Peronospora gangliiformis*, Berk, champignon voisin de celui qui produit la maladie des pommes de terre et qui attaque les salades (laitues et romaines) chez les maraîchers des environs de Paris où il produit ce qu'on appelle « le meunier ».

Les dégâts sont assez considérables pour qu'un groupe de maraîchers ait offert un prix de 10,000 francs à celui qui trouvera le moyen de détruire le meunier.

Ce champignon, qui attaque aussi les artichauts, détermine à la face inférieure des feuilles des houppes blanchâtres, farineuses, puis des taches foncées de tissu bruni et desséché.

Dans une première note insérée aux *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (T. LXXXVII, 1878) M. Cornu décrit la maladie, et dans une seconde (*Comptes rendus*, même volume) il indique un traitement rationnel de la maladie, traitement qui

consiste à empêcher par tous les moyens possibles l'extension et la production locale du parasite, et à protéger les plantes saines contre les spores.

*
* *

Annonçons la création d'un nouveau journal consacré à la Botanique cryptogamique, c'est la *Revue Mycologique*, fondée à Toulouse par M. C. Roumeguère. Cette publication, qui est trimestrielle, comprend 46 pages de texte, et son premier numéro contient une planche lithographiée. Nous ne saurions trop féliciter M. Roumeguère de l'initiative qu'il vient de prendre; peu à peu les branches spécialisées de la science finiront ainsi par avoir des organes en France comme elles en ont depuis longtemps déjà dans tous les pays voisins. Aussi nous souhaitons vivement la réussite de la *Revue Mycologique*, réussite qui d'ailleurs nous paraît assurée.

*
* *

A l'Académie des Sciences continue la querelle Pasteur-Berthelot, querelle assez amusante pour la galerie et dont les enseignements, scientifiques au moins, sont à peu près nuls. En dehors de cette discussion aigre-douce, mais plus aigre que douce, et dans laquelle la doctrine du Grand-Maître des fermentations pourrait bien recevoir de notables accrocs, nous aurons cependant à signaler quelques travaux relatifs à des questions de notre programme :

Une communication de M. J. de Seynes sur *la Maladie des Châtaigniers*, maladie causée par un champignon dont le mycelium est analogue à celui de certains Dématiés; nous reviendrons sur ce travail.

Une autre communication de M. Planchon sur le même sujet.

Un travail de M. Mégnin *sur le développement et les métamorphoses des Tœnias.*

Recherches sur le développement des œufs et de l'ovaire chez les mammifères après la naissance, par le professeur Ch Rouget, de Montpellier. Nous reproduirons l'extrait de ces *recherches* qui a été inséré aux *Comptes rendus.*

Sur la terminaison des artérioles viscérales de l'Arion rufus, par M. S. Jourdan.

De la structure intime du système nerveux central chez les Crustacés Décapodes, par M. Yung.

*
* *

Le journal de la « *Royal microscopical Society* », de Londres, contient un intéressant travail de M. C.-T. Hudson sur

l'*OEcistes umbella*, le *Conochilus volvox* et quelques autres Rotifères. Nous donnerons dans notre prochain numéro la traduction intégrale de ce mémoire dont nous faisons reproduire par l'héliographie les deux planches lithographiées. Cette étude est suivie d'un long travail sur *une recherche nouvelle des limites de la vision microscopique et l'application inexacte de la loi optique de Fraünhofer sur la vision* par le Dr Royston-Pigott ; puis, d'une note de M. F. Crisp, l'un des secrétaires de la Société R. Microscopique, sur *quelques formes récentes de chambre claire.* Dans ce travail il est question de la nouvelle chambre claire du Dr Hofmann, de Paris, dont nous donnerons prochainement la description complète, de la chambre claire de M. Pellerin, de Paris, de celle de M. J. Swift, qui nous paraît avoir la plus frappante des ressemblances avec la chambre claire de M. Nachet, l'une des meilleures que nous connaissions, (laquelle est celle de M. Govi), et de quelques autres. Une autre chambre claire qui paraît fort ingénieuse et commode, bien qu'un peu compliquée, est due au Dr Cunningham Russell qui en donne une bonne description. MM. John Mayall, Dr James Edmunds, J. Ware Stephenson, publient dans le même fascicule une série de notes sur les *éclairages à immersion ;* nous préparons nous-même un travail sur ce sujet qui paraîtra dans notre prochain numéro. Enfin M. Kitton publie quelques observations sur le *Thalle des Diatomées* à propos de l'article du Dr Matteo Lanzi, sur le même sujet, que nous avons publié récemment (1).

Le journal « du *Quekett Microscopical club* (n° 38) contient un travail de M. G. Williams sur *un appareil à employer avec le « Bull' eyes illuminator » de Powell* et un article de M. F. Crisp sur l'*influence de la diffraction dans la vision microscopique.*

Le *Science-Gossip* (février 1879) contient sous le titre « *Conseils aux jeunes microscopistes* » un petit article dans lequel l'auteur indique la construction d'un support pour appuyer le front et rendre immobile la tête de l'observateur lorsqu'il dessine à la chambre claire ; — sur une plaque de cuivre servant de base sont fixés deux montants verticaux dont l'écartement est égal à la largeur du front. Une barre transversale, enveloppée de drap ou de toile fine, descend entre les deux tiges sur lesquelles elle se fixe, à la hauteur voulue, par deux vis de pression. C'est sur cette barre que l'opérateur appuie son front. Ce n'est pas compliqué. — Un autre appareil que conseille l'auteur est une bouteille à laver, ce que, dans nos laboratoires, nous appelons vulgairement une *pissette*, dans laquelle le tube coudé, en verre, dont on tient l'extrémité à la bouche, est remplacé par un bout de tube droit sortant d'un

(1) *Journal de Micrographie*, T. II, 1878, p. 511.

pouce ou deux du bouchon, et coiffé d'un tube en caoutchouc d'une longueur convenable, terminé lui-même par un autre bout de verre servant d'embouchure. — Il y a quelque dix ou quinze ans que nous nous servons de cet appareil. — Un autre instrument est décrit par M. Alb, Smith, c'est une cuve pour les petits organismes vivants, ce que les microscopistes anglais appellent « live-box ». Cette cuve consiste en un anneau de caoutchouc, formant cellule, que l'on place entre deux lames de verre. Les deux lames sont serrées par deux bandes de cuivre sous lesquelles on pousse de petits coins de bois pour obtenir une pression convenable.

Dans le même journal, M. Alex. Mac Aldowie publie un article sur *les couleurs des animaux et l'arrangement du pigment chez les Lépidoptères*. Ce travail ne nous paraît contenir aucune donnée nouvelle.

*
* *

L'*American quaterly Microscopical Journal* de Janvier contient :

« *Nouveaux Rhizopodes,* » par le professeur W.-S. Bernard. Il s'agit des espèces : *Echinopyxis tentorium*, *E. hemisphœrica* et *Euglypha tegulifera.*

« *Étude sur un Distome*, » par le Dr C.-H. Stowell. Ce Distome habite la vessie de la grenouille.

« *Sur l'erreur probable dans les mesures micrométriques,* » par le Dr E.-W. Morley.

« *Sur les fissures-inclusions dans le gneiss fibrolithique de New-Rochelle (Etat de New-York)* » par M. Alexis-A. Julien. Nous espérons pouvoir donner prochainement de cet important travail, au moins une analyse détaillée.

« *Classification des algues,* » par M. A. B. Hervey. Nous traduirons *in extenso* cet excellent mémoire qui n'est pas encore complétement paru.

« *L'Ampoule de Vater et les canaux pancréatiques chez le chat domestique*, » par M. Simon-H. Gage.

« *Conseils pratiques pour préparer et monter les tissus animaux,* » par le Dr Carl Seiler.

« *Observations sur plusieurs formes de Saprolégnées,* » par M. T.-B. Hine. C'est la fin du mémoire que nous avons déjà signalé et que nous reproduirons en entier.

Enfin, une lettre du Dr Abbé, d'Iéna, répond à une assertion du Dr H.-L. Smith, dans son article sur l'objectif 1/8 de pouce à immersion dans l'huile de Cèdre, de Zeiss, article que nous avons publié ; il est donc juste que nous reproduisions la réponse du Dr Abbé. Nos lecteurs la trouveront dans le présent numéro.

L'*American Journal of Microscopy*, (décembre 1878) donne un article extrait du *Young Scientist*, sur « *ce qu'on peut faire avec un microscope à bon marché* »; une note du Dr S. M. Mouser sur le *microscope en médecine;* une réponse de M.G.-E. Blackham, extraite du *Cincinnati medical News*, à un amusant article de M. L.-R. Peet, de Baltimore, sur la classification des microscopistes ; l'*Explication populaire de l'examen de la levûre*, extraite du *London Brewer's journal ;* « *Un procédé pour l'examen de l'urine,* » par M. R. Hitchcock ; « *Sur la Biotite, forme pseudomorphique de l'Olivine,* » par M. le prof. A.-A. Julien.

Enfin l'*Am. Journal* reproduit la lettre que nous avons insérée dans notre dernier numéro et dans laquelle le comité de l'Étalon Micrométrique fait appel aux Sociétés micrographiques et aux microscopistes sur les mesures à prendre à ce sujet. M. John Phin, éditeur du journal américain, fait suivre cette lettre des observations suivantes :

« Nous croyons qu'il serait,en ce moment,maladroit d'exiger impérativement l'adoption d'un système quelconque. Il conviendra de conseiller vivement l'emploi du système métrique, mais toute résolution qui aurait pour but d'exclure les travaux dans lesquels ce système ne serait pas adopté doit être rejetée.

« Aucune pièce de verre ou de cuivre ne peut être déclarée comme « l'*étalon.* » L'étalon auquel les micromètres doivent être définitivement rapportés est le mètre de Paris et ses subdivisions. Il sera utile, néanmoins, d'avoir la copie vérifiée d'une portion de ce mètre en la possession de quelque Corps national, et l'on pourra y avoir recours pour lui comparer les autres micromètres. Mais il est évident que cette pièce ne peut pas être « l'*étalon* » et qu'elle ne peut pas être reconnue comme telle par les microscopistes d'Europe, aux travaux de qui il est si souvent désirable que nous puissions comparer les nôtres.

» Quant à l'unité, nous sommes décidément favorable au pouce pour le système anglais et au millimètre pour le système métrique. Toute nouvelle unité, non familière aux hommes de science en général doit être évitée. Et il faut se rappeler que l'on trouve parmi les microscopistes des savants cultivant presque toutes les branches de la science. A une foule d'amateurs qui n'emploient le microscope que par amour de l'instrument lui-même, il faut ajouter nombre de botanistes, zoologistes, physiologistes, chimistes, physiciens, géologues, etc., etc., qui se servent de cet instrument, et il est très-important qu'aucune barrière ne soit élevée entre ces travailleurs. Le pouce et le millimètre sont connus dans le monde entier et de tous ceux qui ont les moindres rapports avec la science ; une nouvelle unité ne serait familière qu'à peu de per-

sonnes, aussi faut-il l'éviter. D'ailleurs, il n'y a pas de nécessité de la chercher. L'établissement de la division décimale est tout ce dont il s'agit. »

*
* *

L'*American Naturalist* (janvier 1879) nous apporte un intéressant article du professeur J.-E. Todd sur les *fécondations croisées chez les fleurs*.

Dans la partie spécialement micrographique et dirigée par M. R.-H. Ward, nous lisons l'exposition d'un procédé dû au Dr C.-B. Johnson pour enlever les bulles d'air des préparations, note dont nous donnerons prochainement la traduction; puis un extrait du travail du Dr W.-A. Rogers, de l'Observatoire d'Harvard-College, sur *la limite de l'exactitude dans les mesures micrométrique*.

Dans le même recueil nous voyons qu'à une récente réunion de la Société Microscopique de l'État d'Illinois, M. Bulloch a fait remarquer que la vis universelle adoptée pour les objectifs (*Society screw* est trop petite de diamètre et qu'il y aurait nécessité à l'agrandir pour les objectifs de faible pouvoir amplifiant, mais de très grand angle d'ouverture; aussi quelques opticiens américains, qui construisent de ces objectifs, ont-ils déjà adopté à cet effet une vis spéciale. — Il serait très-désirable qu'un diamètre uniforme fût adopté.

*
* *

Enfin le *Naturforscher*, de novembre 1878, publie un article *sur la reproduction des Diatomées*, article dont nous donnons l'analyse, ainsi que celle du travail de M. Babikoff sur le *développement des céphalodies sur le thalle des Lichens*, travail contenu dans le *Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St-Pétersbourg*, V. XXIV, N° 4.

*
* *

Annonçons, en terminant, que MM. R. Friedländer et fils, les célèbres éditeurs scientifiques de Berlin, viennent de fonder à partir du 1er janvier dernier, et sous le titre de *Naturæ Novitates*, une publication paraissant tous les quinze jours et indiquant le titre, le lieu de publication, le format et le prix de tous les ouvrages nouveaux publiés dans tous les pays sur l'histoire naturelle et les sciences exactes.

Le prix de l'abonnement de cet utile recueil bibliographique est de 5 francs par an. Les *Naturæ Novitates* sont appelées à rendre de grands services à tous les savants; aussi nous pensons que leur avénement sera favorablement accueilli par nos lecteurs.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

(Leçons faites au Collége de France par le professeur BALBIANI).

I.

..... Spallanzani a opéré la fécondation artificielle de l'œuf en enduisant celui-ci avec la liqueur spermatique du mâle, sur le ver-à-soie du mûrier, et il a réussi. Mais cette expérience n'est pas convaincante car le développement de l'œuf qu'il a observé pouvait être un phénomène parthénogénésique, le Bombyx du mûrier étant l'un des insectes chez lesquels on a reconnu la parthénogénèse, et d'autant plus que Spallanzani ajoute qu'il a opéré sur une race polyvoltine, c'est-à-dire se reproduisant plusieurs fois dans une année, et que ses expériences ont réussi, tandis que sur une race univoltine elles ont échoué.

Spallanzani fit de nombreuses expériences sur les œufs des Batraciens. Il prouva d'abord que la fécondation ne se produit pas par l'évaporation de la partie liquide du sperme, par une émanation, une *aura seminalis*. Il plaça des œufs de grenouille à l'état de maturité au-dessus d'un vase contenant du sperme, de manière qu'ils pussent recevoir l'émanation de la partie liquide de la semence contenue dans le vase, et aucune fécondation ne s'en suivit. Il démontra encore que la fécondation n'est pas due davantage à la partie liquide elle-même du sperme, car en filtrant celui-ci, la fécondation opérée avec la liqueur filtrée était d'autant moins nombreuse que le filtre était plus épais ou formé d'un plus grand nombre de feuilles de papier. Le nombre de fécondations était en raison inverse du nombre des feuilles; et, en effet, le nombre des spermatozoïdes arrêté était d'autant plus grand que le filtre était plus épais. Six ou sept feuilles de papier suffisaient pour arrêter tous les spermatozoïdes et la fécondation n'avait plus lieu.

Prévost et Dumas, Newport, Leuckart ont repris les expériences de filtration du sperme et sont arrivés au même résultat. Leuckart entre autres a placé des œufs de grenouille dans une poche formée avec une membrane de vessie ou une anse d'intestin et a plongé cette poche dans de l'eau contenant des spermatozoïdes en suspension, et aucune fécondation ne s'en est suivie. Des œufs pris dans l'ovaire, plongés de même dans la liqueur séminale ne se développèrent pas davantage; mais, dans ce cas, on peut dire qu'ils n'étaient pas à maturité, car le seul signe de leur maturité est leur chute de l'ovaire dans l'utérus. Cette expérience négative doit donc être supprimée.

Une condition importante pour que la fécondation artificielle soit possible est que les éléments du sperme soient absolument intacts et pourvus de toute leur motilité, que non-seulement leur mouvement ne soit pas aboli,

mais même qu'il ne soit pas ralenti, car leur motilité perdue, les spermatozoïdes ne sont plus aptes à féconder les œufs. Sous ce rapport, on observe les différences les plus grandes, depuis la truite chez laquelle la moitié des spermatozoïdes, au seul contact de l'eau, a déjà perdu son mouvement au bout de 15 à 30 secondes au plus, jusqu'aux Mammifères chez qui cette motilité dure 2,3 ou 4 jours, suivant que les conditions sont plus ou moins favorables. Entre ces limites, on trouve tous les degrés possibles de vitalité. Chez d'autres poissons les zoospermes conservent leur mobilité plus longtemps que chez la truite, tels sont : la perche, le barbeau, le brochet, le gardon, dont les spermatozoïdes vivent de deux à trois minutes dans l'eau, suivant les observations de Coste. M. Balbiani ne connaît pas d'animal chez les spermatozoïdes aient une vitalité aussi courte que chez la truite, ou peut-être d'autres poissons voisins sur lesquels il n'a pas eu l'occasion d'expérimenter.

Chez les Batraciens, la liqueur séminale conserve ses propriétés plus longtemps : trente heures chez la grenouillle, le sperme étant mélangé avec de l'eau et tenu à la température ordinaire de 10° à 15°, et le double s'il est placé dans une glacière à 0°, ainsi que Coste l'a constaté.

Ce que la perte spontanée des mouvements peut produire, l'addition de substances chimiques peut le réaliser aussi. Ces faits sont connus ; mais au premier abord on pourrait croire que certaines de ces substances n'exercent pas d'action nuisible parce qu'elles n'empêchent pas la fécondation. Ainsi l'eau éthérée, chloroformée, l'eau alcoolisée, même avec 10 pour cent d'alcool absolu, n'empêchent pas la fécondation des œufs de truite dans la proportion ordinaire; mais cela ne tient pas à ce que les substances chimiques n'agissent pas sur le spermatozoïde, cela tient à ce que la fécondation, la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf, est tellement rapide que l'élément fécondateur s'est déjà mis à l'abri de la substance toxique sous la membrane de l'œuf. Les résultats sont différents avec les œufs des animaux chez lesquels la fécondation se fait plus lentement.

La facilité que l'on a de produire sur les animaux des fécondations artificielles a permis de faire des expériences très-intéressantes et de résoudre des questions dont la solution eût été très-difficile sur d'autres animaux. C'est ainsi qu'on a cherché à savoir la quantité de liqueur séminale qui est suffisante pour produire une fécondation. Cette question a été étudiée par Spallanznai, Prévost et Dumas, Newport, etc.

Spallanzani mêla une quantité de sperme qui, représentée en poids actuel, équivaut à 0 gr. 032 avec 500 grammes d'eau ; puis il trempa dans ce mélange la pointe d'une aiguille à coudre, et avec la gouttelette restée adhérente à la pointe, il put féconder un certain nombre d'œufs. Il estime le poids de la semence tenue à la pointe de l'aiguille à $\frac{1}{2\,994\,687\,500}$ de grain, ou en chiffres décimaux, à 0 gr.00000008, huit cent-millionnièmes de gramme.

Prévost et Dumas, suivant le même ordre d'idées, réussirent à féconder 113 œufs de crapaud avec 0 gr.012 de liqueur séminale, chiffres qui sont beaucoup plus précis.

Quant au nombre de spermatozoïdes qui sont nécessaires pour opérer une fécondation, c'est beaucoup plus difficile à établir. Dans une fécondation artificielle le nombre des spermatozoïdes est toujours beaucoup plus considérable que celui des œufs, mais ce fait a peu d'importance, car on sait qu'un très-grand nombre de corpuscules séminaux périssent avant de se mettre en rapport avec les œufs pour les féconder. Quant le poisson déverse ses œufs dans l'eau pour féconder une ponte, une grande partie de la semence est entraînée par les courants. Prévost et Dumas ont constaté que 225 filaments spermatiques ont suffi pour féconder 61 œufs sur 280 mis en expérience, c'est-à-dire environ 4 par œuf. Mais, dans ces derniers temps, on a pu suivre directement et sous le microscope, le phénomène de la fécondation et l'on a pu s'assurer qu'un seul spermatozoïde suffit pour déterminer le développement de l'œuf en embryon, et, bien qu'il puisse en pénétrer plusieurs sous la membrane vitelline, un seul se met réellement en contact avec la partie plastique de l'œuf et détermine sa transformation. Nous examinerons par la suite tous ces phénomènes en détail, et nous rechercherons si la fécondation est un acte instantané ou si le contact doit se prolonger pendant un certain temps. Pour la truite, nous avons vu que 30 secondes suffisent à la fécondation, mais on a fait des expériences pour reconnaître le temps nécessaire au même phénomène chez les Batraciens. Newport a publié à ce sujet, en 1750, dans les *Philosophical Transactions* de la Société royale de Londres, sous le titre de : « Imprégnation de l'œuf chez les amphibies », un mémoire qui n'a malheureusement pas été traduit, mais qui est rempli des renseignements les plus intéressants. Il a plongé des œufs de grenouille dans l'eau spermatisée, les a transportés ensuite dans une solution de nitre, qui a la propriété de tuer instantanément les spermatozoïdes, et s'est assuré que, même avec un intervalle d'une seconde entre les deux immersions la fécondation avait lieu : le contact instantané suffirait donc pour opérer la fécondation. Il est vrai qu'un petit nombre seulement d'œufs donnèrent des têtards, d'où l'on peut inférer que ce contact instantané n'avait produit qu'une fécondation incomplète, c'est-à-dire qui n'avait pas agi sur la plupart des œufs.

Leuckart a recommencé ces expériences et est arrivé aux mêmes résultats. Il a vu que beaucoup d'œufs ne se développent pas après cette double imprégnation, et que, quel que soit le temps qui sépare les deux immersions, la solution de nitre exerce toujours une influence nuisible sur les œufs et arrête le développement d'un plus ou moins grand nombre.

Une observation bien plus instructive et probante est celle qui se fait sous le microscope ; nous verrons ainsi que la fécondation n'est pas un fait instantané et qu'il se produit une série de phénomènes qui se déroulent sous les yeux de l'observateur et exigent un certain temps ; — ce qui est instantané, c'est la pénétration du spermatozoïde à travers les membranes de l'œuf.

Quant au mécanisme de cette fécondation, il est facile déjà de reconnaître quelques détails. Quand on place dans l'eau d'un récipient un œuf de grenouille entouré de sa glaire albumineuse et tel qu'on l'extrait de l'utérus

d'une femelle pendant l'accouplement, (car c'est à cette époque que les œufs sont mûrs et arrivent dans cette partie terminale de l'oviducte qu'on appelle utérus), on voit que la glaire extérieure se gonfle, se sature d'eau, et l'œuf acquiert un volume double ou triple de sa grosseur primitive. Mis ensuite au contact de la semence, l'œuf ne présente plus de modification appréciable : il reste stérile, — et il suffit d'une demi-heure d'immersion dans l'eau pour qu'il devienne inapte à la fécondation. Comment expliquer ce phénomène ? — Evidemment l'œuf lui-même, le vitellus, n'a pas subi d'altération ; il n'y a là qu'une cause mécanique, comme Spallanzani l'avait déjà reconnu. Prévost et Dumas, après Spallanzani, l'attribuaient à ce que la couche albumineuse qui, dans l'état normal, présente ce qu'ils appelaient des porosités pour le passage des spermatozoïdes, n'offre plus ces porosités qui sont obstruées, fermées par le gonflement de la glaire. Depuis la découverte des phénomènes osmotiques, il est plus naturel de dire que les courants endosmotiques ne peuvent plus se produire à travers cette couche gonflée, modifiée, que l'équilibre ne peut plus s'établir entre les liquides extérieurs et intérieurs. Un certain instinct apprend d'ailleurs aux mâles que les œufs gonflés et macérés ne sont plus fécondables, et leur enseigne que s'ils n'arrosent pas de liqueur séminale les œufs aussitôt leur sortie, ceux-ci sont fatalement destinés à périr.

Coste a fait beaucoup d'expériences pour reconnaître au bout de combien de temps les œufs immergés, dans l'eau perdent leur aptitude à la fécondation. Avant lui on croyait, d'après Prévost et Dumas, qu'il fallait de 2 à 3 heures. Coste a pris des œufs mûrs dans l'utérus d'une grenouille et les a mis séjourner dans l'eau pendant des temps différents, puis les a placés en contact avec du sperme. Il a trouvé qu'en les fécondant immédiatement après leur extraction de l'utérus, sur 140 œufs, il y avait 136 fécondés et 4 restaient inféconds ; après 5 minutes de séjour dans l'eau, il y en eut 67 fécondés et 73 inféconds ; après 10 minutes, 47 fécondés et 93 inféconds ; après 15 minutes, 23 fécondés et 117 inféconds ; après 30 minutes, 5 fécondés et 135 inféconds, et après 60 minutes aucun ne fut fécondé, les 140 restèrent inféconds. Il ne faut donc qu'une heure de séjour dans l'eau, pour rendre les œufs incapables d'être pénétrés par les spermatozoïdes.

D'autre part, Leuckart a observé que si, après avoir tué l'animal on laisse ses œufs dans l'utérus, ils peuvent encore être fécondés après 12 heures. Coste a trouvé que si on les laisse pendant 24 heures dans un vase, sans eau, mais dans une atmosphère humide pour qu'ils ne se dessèchent pas, ils sont encore aptes à la fécondation.

Il résulte de toutes ces expériences que l'enveloppe glaireuse des œufs de grenouille est l'agent mécanique qui détermine le transport du spermatozoïde dans l'œuf, et Spallanzani avait déjà démontré l'importance de cette intervention. Il a trouvé que cette couche jouit d'une *conductibilité*, pour ainsi dire, telle que si deux ou trois œufs, se trouvent en contact, réunis et adhérents, comme un petit chapelet, par la matière glaireuse, il suffit de féconder un seul de ces œufs pour que les deux autres soient aussi fécondés. Dans une autre expérience, il a pris un œuf et a étiré de chaque côté d'un

du sperme frais, et l'on n'a obtenu que 5 œufs fécondés sur 20. Enfin, sur 22 œufs conservés sans eau pendant cinq jours et mis en contact avec de la laitance fraîche, pas un n'a été fécondé. Ces expériences ont été faites avec des œufs de truite, et, naturellement, en hiver, puisque c'est dans cette saison que la truite pond. Les œufs des poissons qui fraient en été se seraient certainement altérés beaucoup plus rapidement.

Ces faits étant connus, nous avons maintenant à examiner les phénomènes de la fécondation sur les animaux chez lesquels la fécondation se produit à l'intérieur. (*A suivre.*)

OUVERTURE ANGULAIRE DES OBJECTIFS DE MICROSCOPE

(*Suite*) (1)

Prenons maintenant le cas d'un objet monté à sec sous un couvre-objet en verre. J'en possède un ainsi constitué : un porte-objet est rendu opaque par une couche de collodion photographique qu'on a fait noircir en l'exposant à la lumière. Sur cette couche une fente mince de 1/300 de pouce en largeur a été tracée avec la pointe d'une aiguille, et des diatomées ont été montées sur le porte-objet de manière que, de celles qui sont situées dans la fente les unes soient à sec et les autres plongées dans le baume ; le tout est recouvert d'un disque de verre, épais de 0.009 de pouce.

Maintenant, ajustons notre objectif 1/4 de pouce, avec le même oculaire, sur une des diatomées placées dans la partie sèche et nous trouvons qu'il faut changer d'une manière très-considérable les combinaisons optiques qui avaient été disposées pour le « découvert. » — Cela ne change pas le diamètre du front, mais cela change l'angle d'ouverture de la lentille. — Nous avons maintenant une distance de travail de 0.009, au-dessus du couvre-objet (« working distance ») qui, avec l'épaisseur du couvre-objet lui-même, 0.009, et l'espace d'air, 0,001, donne une distance frontale de 0,019. — Prenant le diamètre de la tache de lumière sur notre lentille, 0,077, pour base, et 0,019 pour hauteur de notre triangle isocèle, la règle de Wenham nous donne pour l'angle d'ouverture = 127°, 28' (Pl. v, fig. 6). — Si nous prenons pour base le diamètre exposé de la lentille frontale, 0,16, l'angle est = 153°, 16',. (Pl. v., fig. 7).

Mais si nous mesurons maintenant en faisant tourner la petite bougie autour de l'objet, nous trouvons que la définition cesse d'être bonne vers 55° de l'axe optique, ce qui donne un angle de 110° pour l'ouverture de notre objectif lorsqu'il est ajusté pour un couvre-objet de 0,009 d'épaisseur. — Cet angle est plus grand que lorsqu'on examine l'objet à découvert, quoique la distance frontale soit plus grande, mais l'augmentation est fournie par le changement dans la position relative des combinaisons optiques de l'objectif lui-même.

Si nous traçons le rayon de la bougie à l'objectif, nous trouvons que son

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. II, 1878, p. 453, 496 et T. III, 1879, p. 23.

Échelle X 20

Fig 3

A 0.16 C B

0.015 79°25'

F

40° 07'

79°25'

Objectif 1/4 p. Students de Tolles à sec - à découvert

AB, diam. du front = 0,16 p.

CF, dist. frontale = 0,015

Angle d'ouverture résultant d'après Wenham = 158°, 46'

Porte-objet de Crown épaisseur = 0.1 p. indice de réf. = 1.525

Fig. 4.

C 0.077 D

0.015 68°43'

F

37°, 40'

68°43'

Objectif 1/4 p. Student de Tolles, à sec, à découv.

CD, diam. de l'ouvert. claire = 0,077

Dist. front. à découv = 0,015

Angle d'ouv. résultant d'après Wenham = 137° 26'

Porte objet de Crown ép. = 0.1 p. ind. réf. = 1.525

Fig. 5.

A 0.0338 B

30°

F

30°, 09'

50°

Obj. 1/4 Tolles Stud.t à sec, à découv.

Angle d'ouv. résl, mesuré : = 100°

Dist. front. à déc. = 0,015

Diam. résultant du front réellement utilisé = 0,0338

Porte obj. Crown ép. = 0. 1 p. ind. réf. = 1.525

incidence de l'air sur la face inférieure du porte-objet est de 55°, qu'il se réfracte dans le verre sous un angle de 32° 30' avec l'axe, et enfin qu'il émerge dans l'air à 55°, angle égal à celui de son incidence sur la face inférieure du couvre-objet. Il est impossible de représenter graphiquement la déviation du rayon dans une très-mince couche d'air de 0,001 de pouce d'épaisseur, qui sépare le *slide* du *cover ;* il faudrait pour cela amplifier le dessin à une échelle exagérée. — Cette mince couche d'air est cependant un facteur important, ainsi que nous le verrons par la suite.

Je me suis servi d'une fente, non parce qu'elle a une importance réelle, mais afin de rapprocher ma méthode de celle de M. Wenham, et parce qu'elle fournit un moyen commode de s'assurer que l'objet est au centre du champ.

Maintenant, si l'objet est plongé dans le baume et couvert, le résultat ne sera pas pratiquement changé, si ce n'est que le rayon de lumière ne subira pas une réfraction appréciable entre l'objet et le cover et passera en droite ligne à travers le slide, le baume et le cover, et émergera dans l'air sous le même angle qu'à son incidence sous le slide ou porte-objet.

Dans la suite de ce travail, je considérerai l'objet comme monté dans le baume et couvert avec un couvre-objet qui, le baume compris, aura une épaisseur de 0,01 de pouce, à moins de spécifier des conditions différentes. Il est évident que pour augmenter l'angle d'ouverture de notre objectif à sec, nous devons soit augmenter le diamètre de la portion de la lentille frontale qui est réellement employée, soit raccourcir la distance frontale, et dans l'un et l'autre cas, la combinaison postérieure de l'objectif doit être modifiée d'une manière correspondante dans sa position, de manière à transmettre et à réunir dans un foyer commun tous les rayons du pinceau plus large admis ainsi par la lentille frontale. En pratique, on trouvera que l'augmentation de l'angle dans les objectifs à sec, s'obtient en raccourcissant la distance frontale ; de sorte qu'avec les objectifs à sec de très-grand angle, c'est-à-dire de 150° à près de 180°, le couvre-objet doit être très-mince et la lentille frontale de l'objectif presque en contact avec ce cover. Les difficultés et les inconvénients qui en résultent sont bien connus et ont beaucoup contribué à créer les préventions que conservent plusieurs de nos vieux microscopistes contre les objectifs à grand angle.

Considérons encore maintenant le cas d'un objet plongé dans le baume et qui a été traité par la térébenthine jusqu'à ce que son indice de réfraction soit devenu précisément celui du crown-glass = 1,525, et couvert avec un verre mince de 0,01 de pouce. Lorsqu'il est fortement éclairé, des rayons émanent de lui dans toutes les directions, les rayons passeront à travers le baume et le couvre-objet sans réfraction jusqu'à la face inférieure du couvre-objet ; mais là, ceux qui frapperont celle-ci perpendiculairement la traverseront encore sans déviation, tandis que les rayons qui arriveront obliquement seront réfractés et rendus plus obliques. Si l'émergence a lieu dans l'air, le rayon arrivant sous un angle de 40° sera tellement réfracté qu'il émergera presque parallèlement à la surface du cover, tandis que ceux obliques à 41° et au delà n'émergeront pas du tout, mais subiront la réflexion

totale. Il est évident, dès lors, que même pour un objectif si près de 180° d'ouverture, s'il est à sec, un angle dans le baume ou dans le verre (« balsam, glass-angle ») de 82° est au delà de la limite extrême ; car, même si la lentille frontale est aussi rapprochée que possible du couvre-objet, sans contact absolu, pouvant ainsi recevoir des rayons de la plus grande divergence possible dans l'air, il n'y aura plus, au delà, que des rayons qui n'ayant plus d'émergence dans l'air ne pourront pas arriver du tout à la lentille.

Mais, si nous supposons que la mince lame d'air comprise entre le verre couvreur et la lentille frontale est remplacée par une couche d'eau, ou, mieux encore, de glycérine, que va-t-il arriver? — Les rayons qui éprouvaient une déviation donnée, à leur émergence dans l'air, seront beaucoup moins déviés en émergeant dans la glycérine : le rayon à 40°, qui était réfracté à 78°26' en sortant dans l'air, sera maintenant réfracté seulement à 41°40' et les rayons entre 41° et 75° qui étaient réfléchis totalement à la face inférieure du verre mince, émergeront maintenant dans le glycérine et une partie, au moins, d'entre eux pourra être utilisée.

Je prends un objectif de 1/10 de pouce, *duplex front*, construit par M. Tolles, marqué comme ayant un angle dans le baume de 95° (« balsam-angle=95° ») et un angle dans l'air de 180° (« air-angle=180° »), — cette mention même qui a si fort excité la surprise et l'horreur de M. Wenham. — C'est un objectif à immersion qui fonctionne bien dans la glycérine. Nous l'emploierons sur la même fente qui nous a servi à mesurer l'objectif 1/4 de pouce. Nous trouvons qu'avec ce cover, relativement épais, nous avons encore une distance *de travail* (« working distance ») de 0,003, pleins, — ce qui est ample — ; notre bougie étant en place, nous la faisons encore tourner autour de l'objet comme centre jusqu'à ce que le champ s'obscurcisse, et, en examinant l'index nous trouvons un angle de 78°, c'est-à-dire un angle total dans l'air de 156°. Mais en y regardant de plus près nous voyons que le champ est obscurci parce que la lumière de la bougie n'atteint plus l'objet qui est éclipsé par l'ombre de la platine. Il est, dès lors, évident qu'on ne peut mesurer l'angle total dans l'air de cet objectif par cette méthode et avec cette platine, bien qu'elle soit beaucoup plus mince et permette l'arrivée des rayons beaucoup plus obliques que le plus grand nombre des platines. Nous savons cependant que l'angle dans le porte-objet de verre est beaucoup plus petit que l'angle dans l'air et qu'il y a toujours un rapport constant entre l'un et l'autre, ou, plus exactement, que les sinus des angles formés avec la normale pour un rayon passant obliquement du verre dans l'air, ou vice-versâ, sont entre eux dans un rapport constant. Si donc nous pouvons annuler l'effet de la surface inférieure du porte-objet et faire passer le rayon dans ce porte-objet sans réfraction à sa surface inférieure, nous pourrons mesurer l'angle dans le verre et en déduire, par une simple application de la loi des sinus, l'angle dans l'air correspondant, — à moins que l'angle dans le verre ne soit plus grand qu'un angle correspondant dans l'air de 90°, auquel cas cela serait indiqué.

Pour obtenir l'angle dans le verre de cette lentille en annulant l'effet de la surface inférieure du slide, et pour faire passer la lumière dans ce slide sans réfraction, j'emploie une modification d'un ingénieux appareil, inventé par M. Tolles et décrit par lui dans le *Monthly Microscopical Journal* de Juillet 1871, appareil que M. Wenham a d'abord qualifié de « pauvre invention » (a miserable contrivance), — et qu'il a adoptée plus tard. (Voir *Monthly Micr Journ.*, Mars 1874, page 117.) Il consiste simplement en une lentille plan-convexe d'une épaisseur telle que quand sa face plane est réunie à la surface inférieure du slide par de l'eau, de la glycérine ou du baume, l'épaisseur de la lentille, du baume et du slide réunis est égale au rayon de courbure (1). L'objet posé sur le slide peut ainsi être placé exactement au centre de courbure de la lentille, et alors tout rayon qui le frappe, venant de la surface convexe de cette lentille suit la direction d'un rayon de courbure, par conséquent est normal à cette surface convexe, à son point d'entrée, conséquemment encore n'est pas réfracté et va en droite ligne de la source de lumière à l'objet. Si maintenant on mesure l'angle que ce rayon fait avec l'axe optique de l'instrument, on obtient l'angle de déviation dans le verre, d'où l'on peut calculer l'angle correspondant dans l'air. Si l'angle dans le verre est de 41° ou un peu moins, pour la demi-ouverture, l'ouverture dans le verre étant de 82° ou à très-peu près, l'ouverture correspondante dans l'air sera de 180°, ou à très-peu près.

Dans ce cas, ma lentille hémisphérique est en crown-glass dont l'indice de réfraction moyen est 1,525 ; le rayon de courbure est de 0,45 de pouce, l'épaisseur de 0,33, laissant 0,12 pour l'épaisseur du porte-objet et de l'immersion unissante.

Réunissons le slide et la lentille hémisphérique avec une goutte de baume mou dont l'indice de réfraction est à très-peu près égal à celui du crown, montons notre bougie comme nous l'avons indiqué et faisons la tourner jusqu'à ce que le champ s'obscurcisse. Il ne faut plus aller à 78° cette fois, mais seulement à 50°, ce qui indique un angle dans le verre de 100°, pour la lentille. Mais comme un angle de moins de 82° dans le verre correspond à infiniment près de 180° d'angle dans l'air, nous avons démontré que l'objectif a dans l'air un angle de 180°, ou infiniment près, et qu'il admet des rayons qui ne pourraient par aucun moyen possible entrer dans la lentille à sec, parce que, si l'objet était monté dans le baume, ces rayons se réfléchiraient totalement sur la face supérieure du cover, ou s'il était monté à sec, sur la face supérieure du slide.

Pour le prouver il suffit d'amener dans le champ la partie de la fente où les objets ne sont plus montés dans le baume, mais à sec. La partie dans le baume est brillamment éclairée, mais la partie sèche reste sombre jusqu'à ce que la lumière soit ramenée à environ 40° de l'axe; à ce

(1) C'est-à-dire que la lentille réunie au slide par le baume constitue optiquement une seule lentille hémisphérique. (*Trad.*)

moment, le rayon étant en dedans de l'angle limite du verre dans l'air, passe, et la partie sèche de la fente s'éclaire.

Dr G.-E. Blackham,
Président de la Société Microscopique de Dunkirk (N. Y.)

(*A suivre.*)

RECHERCHES SUR LA SPERMATOGÉNÈSE

ÉTUDIÉE CHEZ QUELQUES GASTÉROPODES PULMONÉS (1)

(*Fin*)

C). Formation de la tête du spermatozoïde. — C'est au commencement de mai, alors que les culs-de-sac de la glande sont remplis de grosses grappes de spermatoblastes, que nous avons vu se produire dans ces spermatoblastes les premières formations appartenant au spermatozoïde. La *fig.* 12 (pl. 1) représente des spermatoblastes obtenus à cette époque par dissociation dans le chlorure d'or et de potassium : dans chacun des spermatoblastes désignés par les chiffres 1, 2, 3, on voit que cet élément anatomique, outre son noyau (*n*), renferme un corpuscule granuleux (*x*) dont les contours sont mal accentués ; ils le sont encore moins nettement par l'usage de tout réactif autre que le chlorure d'or ; l'acide osmique lui-même ne nous a pas donné de bien bons résultats pour la recherche de ces *corpuscules céphaliques* à leur première apparition. — Dans le spermatoblaste n. 1 (*fig.* 12), le corpuscule est à une certaine distance du noyau (*n*); dans le spermatoblaste n. 2, il est appliqué contre le noyau et semble en faire partie; cet aspect, qui se présente souvent, est important à noter, car il reproduit en partie les dispositions décrites par les auteurs, notamment Kölliker, qui font provenir la tête du spermatozoïde d'une partie du noyau de sa cellule formatrice; mais nous avons pu nous convaincre que, du moins chez les Mollusques Gastéropodes, ce contact du noyau et du corpuscule céphalique n'est qu'une chose fortuite, un aspect dépendant de la situation dans laquelle se présente le spermatoblaste, situation qui fait que le corpuscule céphalique se projette plus ou moins sur le noyau. En effet, toutes les fois que les spermatoblastes isolés présentent encore la partie pointue et un peu allongée (n. 1, *fig.* 12) par laquelle ils adhéraient aux prolongements de la cellule mère, c'est à la base de cette pointe qu'est situé le corpuscule céphalique; c'est là qu'il paraît se former, c'est-à-dire loin du noyau ; c'est là qu'il demeure pendant que ses contours s'accentuent, et qu'il devient bien reconnaissable comme tête de spermatozoïde, ainsi que nous allons le voir (2).

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, p. 14.

(2) D'après les recherches bibliographiques que nous avons faites à ce sujet, c'est La Valette Saint-Georges qui, le premier, a décrit un *corpuscule céphalique* se formant près du noyau

Ce corpuscule céphalique, d'abord large et à contours peu accentués, semble bientôt se condenser; il acquiert ainsi un aspect homogène, très-réfringent, brillant, avec des limites précises; en effet, les spermatoblastes que nous avons observés en fin mai étaient presque tous tels que ceux représentés dans la *fig.* 13 (pl. 4), c'est-à-dire qu'outre leur noyau (*n*), qui n'avait pas changé, ils renfermaient un corpuscule céphalique à contours très-nets; ce corpuscule est alors de forme ovale, il se colore par le carmin.

A cette époque, les spermatoblastes changent eux-mêmes bientôt de configuration; la forme en raquette déjà observée, mais faiblement accentuée dans les périodes précédentes (*fig.* 7 et 11 et *fig.* 12 n. 3), se prononce de plus en plus, comme le montre tout d'abord la *fig.* 14. Avant d'étudier avec détail cette nouvelle forme et ses modifications, disons que nous l'avons observée en fin mai, et qu'en juin on trouve dans la glande hermaphrodite, abondamment mêlées les unes aux autres, toutes les formes de raquettes et de spermatozoïdes en voie d'évolution que nous allons décrire; pendant l'été, l'activité de la glande est très-grande, et si à cette époque nous avons pu voir se succéder d'une manière distincte les phases de l'évolution des spermatoblastes en spermatozoïdes, sans être gênés par l'abondance des éléments, ni par le mélange d'éléments à des périodes trop diverses de leur évolution, c'est que la plupart de nos recherches ont été faites sur des animaux tenus en captivité depuis l'hiver et privés de nourriture. Mais l'etude comparativement faite sur des Escargots et des Limaces recueillis dans les champs et examinés aussitôt, nous a démontré du reste que les phénomènes observés ne s'écartaient pas des formes normales, et qu'ils étaient rendus seulement plus simples par la pauvreté relative des éléments en voie de transformation.

Dans les spermatoblastes en forme de raquette (*fig.* 14), on constate que le noyau (*n*) se trouve dans la partie large, et le corpuscule céphalique dans la partie étroite, dans la manche de la raquette. Ce corpuscule céphalique n'est alors entouré que d'une très-mince couche du protoplasma du spermatoblaste, et souvent il semble complétement à nu, comme devenu libre; mais, lorsqu'il est réellement devenu libre, on observe dans sa forme des modifications, et en même temps on constate, dans le proto-

de la cellule qui donnera naissance au spermatozoïde; cette observation, faite chez des Arthropodes, fut confirmée ensuite par les recherches de Balbiani sur les Pucerons, puis par Butschli sur les Coléoptères et les Orthoptères. (L. V. Saint-Georges; *Op. cit. Arch. f. mikrosk. Anat*., 1867, pag. 263 et 272; et 1874. pag. 495. — Balbiani; *Op. cit. Ann. des Sciences nat.*, 1869, pag. 83. — Butschli; *In Zeitschrift, Zoologie*, tom. 21, 1871, pag. 402.)

Balbiani fait de ce *corpuscule céphalique* une *vésicule spermatogène*, par analogie avec la *vésicule embryogène* qu'il a décrite dans l'ovule. (*Op. cit.*, pag. 85.)

D'après La Valette Saint-Georges, ce corpuscule céphalique, qu'il nomme *corps nucléolaire*, s'allongerait et se mettrait en rapport par l'une de ses extrémités avec le noyau et par l'autre avec le filament spermatique qui commence à se former. Il aurait fait ces observations aussi bien chez les Mollusques que chez d'autres invertébrés; mais nous devons déclarer que les figures que donne cet auteur de la genèse des spermatozoïdes chez l'*Helix pomatia*, nous paraissent assez défectueuses. (Voy. *Arch. f. mikrosk. Anat.*; 1874. Pl. XXXV, *fig.* 54 à 59.)

plasma du spermatoblaste, l'apparition d'une formation nouvelle qui correspondra au corps du spermatozoïde. Avant de passer à cette étude, nous devons décrire en quelques mots l'aspect que présentent, à la période où nous sommes arrivé, les grappes de spermatoblastes saillantes dans la cavité des culs-de-sac glandulaires.

La constitution de ces grappes est alors beaucoup plus visible qu'elle ne l'était dans les périodes précédentes : la partie étroite ou manche de la raquette qui forme le spermatoblaste étant précisément en connexion avec la cellule mère, il en résulte que cette cellule n'est plus couverte et voilée d'éléments aussi épais que précédemment ; aussi est il facile de voir, au centre et à la base de la grappe, le noyau principal, ou tout au moins la masse granuleuse du corps de la cellule mère (Voy. *fig.* 19 et 20 en GR). Sur des coupes qui ont divisé cette grappe suivant son grand axe, cette cellule mère se présente d'une façon encore plus distincte ; son protoplasma est devenu moins granuleux, ou tout au moins ne renferme plus que des granulations très-fines, de telle sorte que les corpuscules céphaliques des spermatoblastes se projettent distinctement sur une masse conique qui occupe le centre de la grappe, et à la surface de laquelle ils sont disposés comme certaines graines végétales sur des réceptacles en forme de cône.

D.) *Transformation du spermatoblaste en spermatozoïde.* — Nous avons ici à décrire, au moment où la raquette, représentée par le spermatoblaste, prend une forme de plus en plus allongée, trois phénomènes qui se produisent parallèlement, et qui, sur nos animaux mis en captivité et privés de nourriture depuis l'hiver, ont été observables principalement pendant le mois de juin ; ce sont :

1° Le changement de forme du corpuscule céphalique. D'ovale qu'il était, ce corpuscule prend une forme de bâtonnet allongé, qui, par la direction de son grand axe, fait suite à l'axe de la partie étroite du spermatoblaste ; ce corpuscule céphalique, que nous pouvons dès maintenant appeler *tête* du spermatozoïde, car il est dès lors bien reconnaissable comme tel, est souvent incurvé vers l'un de ses bords (*fig.* 15) ; il apparaît en même temps tout à fait libre, c'est-à-dire dégagé de la substance du spermatoblaste, à laquelle il n'est plus adhérent que par l'une de ses extrémités.

2° En même temps, précisément dans cette partie étroite du spermatoblaste, à l'extrémité de laquelle est adhérent le corpuscule céphalique, apparaît la première trace du corps du spermatozoïde, ou, pour employer une expression qui ne préjuge rien sur la signification des parties, la première trace du *filament spermatique.* Cette partie du filament apparaît pour ainsi dire d'emblée dans le protoplasme du spermatoblaste, par une sorte de différenciation de substance, par une sorte de production endogène, de genèse, sur la nature de laquelle nous ne saurions dire rien de précis, et nous devons nous contenter de reproduire (*fig.* 15) les choses telles que nous les avons observées maintes et maintes fois. Nous devons cependant insister sur ce point, à savoir : que ce ne serait pas se faire une idée exacte du phénomène que de considérer cette portion du filament spermatique comme résultant de l'élongation, de la condensation de la partie étroite

du spermatoblaste, et de sa transformation *in toto* en filament spermatique. Comme le montre la *fig.* 15, et particulièrement le spermatoblaste placé à la partie supérieure de cette figure, la partie étroite du spermatoblaste subsiste alors que le filament spermatique apparaît dans son intérieur ou sur son bord. Du reste, on rencontre souvent des spermatoblastes dont la forme en raquette n'est pas très-accentuée, qui, isolés par dissociation, prennent encore la forme sphérique, et dans le protoplasma desquels on peut voir, au voisinage du corpuscule céphalique, le filament spermatique qui commence déjà à se différencier, en connexion par l'une de ses extrémités avec le corpuscule céphalique (*fig.* 16, n° 1 (1).

A peine le filament spermatique s'est-il dessiné dans sa partie qui doit être en connexion avec la tête du spermatozoïde, qu'on voit une formation semblable se produire à l'extrémité opposée du spermatoblaste, c'est-à-dire dans sa partie large, qui renferme le noyau (*fig.* 15, n° 1); ici encore, comme le montre le n° 2 de la *fig.* 16, obtenu dans des conditions sus-indiquées, cette partie du filament spermatique (future extrémité postérieure ou caudale naît par une sorte de différenciation dans la substance du spermatoblaste et presque aussitôt fait au dehors de celui-ci une légère saillie; en se dégageant ainsi, la partie caudale du filament spermatique entraîne souvent (*fig* 15, n° 1) une partie de la substance du spermatoblaste, de sorte qu'elle peut paraître se former par élongation et condensation de cette substance, apparence qui doit recevoir ici la même interprétation que pour la partie du filament étudiée précédemment (2).

3° Le troisième changement qui se passe dans le spermatoblaste en même temps que les deux précédents, consiste dans la diminution de volume du noyau, qui perd ses contours bien accentués, devient pâle, et souvent difficile à reconnaître (Comparez *fig.* 14 et 15); cependant, comme il se colore toujours par le carmin, il est facile d'en retrouver les traces, même sur des spermatoblastes presque arrivés aux phases ultimes de leur transformation en spermatozoïdes. (Voy. *fig.* 21 et 22.)

Les modifications par lesquelles s'achève la production des spermato-

(1) Nous avons quelquefois rencontré, à cette période du développement, des spermatoblastes dans lesquels on apercevait deux corpuscules céphaliques. (Voy. Pl. IV, fig. 17.)

(2) Nous n'avons jamais constaté, dans les préparations sans addition d'eau pure, les formes décrites par Coste : « Chez les Hélices, dit cet auteur, et chez les Limaces, où le cor-
» puscule spermatique est très-long, les spermatozoïdes sont contraints de s'enrouler plu-
» sieurs fois sur eux-mêmes A mesure que le corpuscule que contient chaque vésicule géné-
» ratrice grandit, on voit ces vésicules, de sphériques qu'elles étaient, devenir en général dis-
» coïdes et acquérir un diadème un peu plus grand que celui qu'elles avaient auparavant.
» Cette forme de la vésicule me paraît résulter de la disposition que prend dans sa cavité le
» spermatozoïde qui s'y produit. Trop grand pour pouvoir s'y maintenir dans le sens de son
» axe longitudinal, il est obligé de se rouler en cercle ; et, comme si ce cercle avait de la
» tendance à se dérouler et faisant un effort sur les points avec lesquels il est en contact, la
» vésicule est en quelque sorte contrainte de subir une dilatation circulaire qui entraine le
» rapprochement de ses parois. » (*Op. cit.*, 1, 426.)

De semblables aspects se présentent quand on ajoute de l'eau à une préparation composée d'éléments encore vivants, mais ils sont dus à un brusque enroulement des filaments spermatiques par l'action de l'eau.

zoïdes sont désormais faciles à saisir, car elles sont représentées par des formes qu'on rencontre en grande abondance dans la glande sexuelle de tout Gastéropode observé pendant l'été ou l'automne.

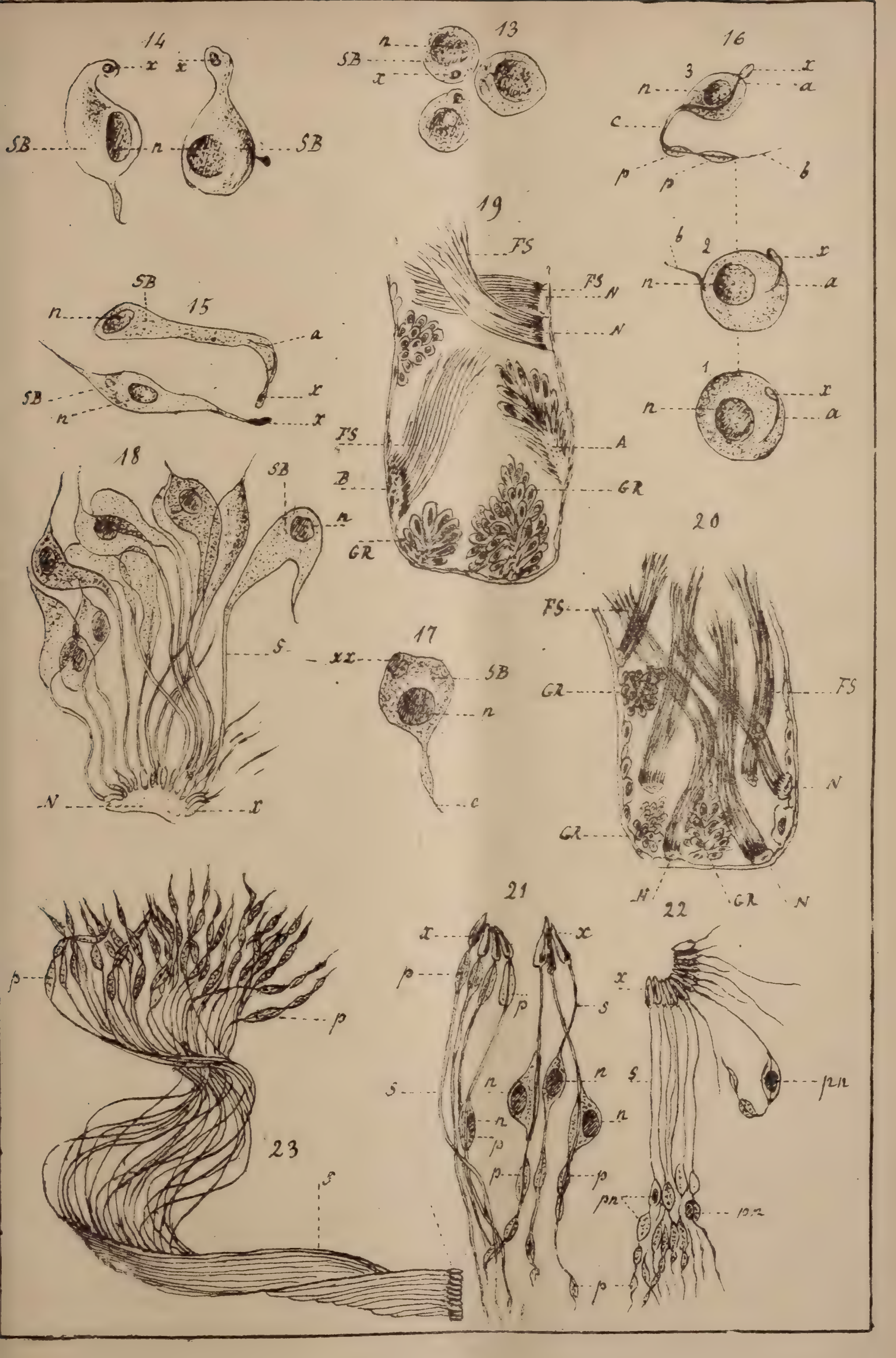
Ce qui s'était produit au niveau des parties antérieure et postérieure du filament spermatique en voie d'apparition, se produit bientôt aux dépens de toute la substance du spermatoblaste, c'est-à-dire que celui-ci s'allonge de plus en plus (*fig.* 18) ; puis, comme si cette élongation n'était pas assez rapide comparativement au développement du filament spermatique, le spermatoblaste se segmente en une série de globules ou de gouttelettes de protoplasma, qui demeurent adhérentes au filament spermatique à mesure que celui-ci acquiert de plus en plus son individualité. On peut observer que ces petites masses, résultant pour ainsi dire de l'émiettement du spermatoblaste, sont disposées sur la moitié postérieure du filament spermatique, de telle sorte qu'elles sont d'autant plus petites qu'elles sont situées plus loin de la tête du spermatozoïde (*p*, *p*, *p*, *fig.* 21) ; la plus volumineuse de ces masses, celle qui est située du côté de la tête, dont elle demeure cependant à une certaine distance (Comparez du reste les *fig.* 18 et 21), est remarquable en ce qu'elle renferme ce qui reste du noyau (*n*) du spermatoblaste, sous une forme encore plus ou moins reconnaissable (1) (*n*, *fig.* 21) ; ce noyau devient de plus en plus petit et de plus en plus effacé (*p*, *n*, *fig.* 22), puis disparaît complétement. En même temps les petites masses de protoplasma attachées au filament spermatique se trouvent réparties de plus en plus vers l'extrémité caudale de ce filament, sans doute parce que l'accroissement de celui-ci se fait principalement dans sa partie antérieure (2).

Que devient la cellule mère, que nous avons vue si nettement (GR, *fig.* 17) former à la base de la grappe de spermatoblastes une masse conique centrale ? Le protoplasma de la cellule mère diminue successivement de masse pendant que se passent les phénomènes que nous venons de décrire dans les spermatoblastes ; elle est résorbée ; on pourrait dire, mais ce ne serait là, à nos yeux, qu'une expression figurée, qu'elle est absorbée par les spermatozoïdes en voie de formation. Toujours est-il que, par le fait de la disparition de cette substance, (3) la cellule mère se trouve graduelle-

(1) On trouve quelquefois une petite masse de substance granuleuse (*pp. fig.* 21) attachée au filament spermatique, immédiatement derrière la tête du spermatozoïde ; mais cette disposition nous a paru relativement rare.

(2) Ces petites masses de protoplasme ont été bien observées par E. Dubrueil. « . . A ce moment, dit cet auteur, les spermatozoïdes n'ont pas encore acquis leur forme définitive : sur leur partie caudale on aperçoit en général un ou plusieurs renflements fusiformes ; ces renflements peuvent exister à une hauteur quelconque de la queue. (Dubrueil ; *Étude physiologique sur l'appareil générateur du genre Helix*, 1875, pag. 10).

(3) Ainsi se trouve, par l'étude des grappes de spermatoblastes et par celle de la résorption du protoplasme de la cellule mère, résolu le problème que E. Dubrueil se posait dans les termes suivants : « En vertu de quelle action ces corpuscules, quand, par l'effet de leur développement, ils ont brisé l'enveloppe de la cellule mère, ne sont-ils pas complètement libres » et restent-ils quelque temps encore agglutinés par la tête ? Plusieurs hypothèses ont » essayé de rendre compte de ce fait, mais c'est pour nous un problème à résoudre. » (*Op. cit.*, 1873 pag. 10.


13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
SB
n
x
a
b
c
p
FS
N
A
B
GR
S
xx
pn

ment réduite à son noyau, et que les têtes des spermatozoïdes se rapprochent de plus en plus de ce noyau (noyau principal, N, *fig.* 18, 19, 20); la comparaison des grappes de spermatoblastes et des faisceaux de spermatozoïdes représentés en GR, puis en A. en B, et enfin en FS, dans la *fig.* 19, donne une idée exacte de la manière dont, aux rapports des spermatoblastes avec la cellule mère, succèdent en dernier lieu les rapports des spermatozoïdes avec le noyau principal .

Parfois la résorption du protoplasma de la cellule mère se fait d'une manière assez hâtive pour qu'il ait complétement disparu alors que les spermatoblastes ne sont pas encore arrivés aux phases ultimes de leur transformation en spermatozoïdes. On obtient alors dans les préparations isolées, comme le montre la *fig.* 18, de belles grappes de spermatoblastes, avec les parties antérieures S) des filaments spermatiques et les têtes de ces filaments ; ces têtes sont régulièrement rangées et adhérentes au *noyau principal* (N), absolument nu du reste, et dans lequel on aperçoit des granulations graisseuses.

Quand les grappes de spermatoblastes sont presque complétement transformées en faisceaux de spermatozoïdes, elles restent adhérentes à la paroi du cul-de-sac glandulaire par l'intermédiaire de ce noyau principal (N, N *fig.* 20), ou bien elles s'en détachent en entraînant avec elles ce noyau. A ce moment, celui-ci est devenu très-transparent, peu colorable par le carmin, et finit bientôt par ne plus être visible ; il a été sans doute résorbé à son tour, comme l'avait été d'abord le protoplasma de la cellule mère à laquelle il appartenait.

En décrivant l'aspect que présente en ce moment un faisceau de spermatozoïdes, nous serons arrivé au terme de l'étude de la formation de ces éléments. Il nous suffira à cet effet de jeter un coup d'œil sur la *fig.* 23 : nous y voyons les têtes de spermatozoïdes (x) régulièrement rangées côte à côte, sans aucun reste, ni du protoplasma, ni du noyau de la cellule mère; les filaments spermatiques qui s'attachent à ces têtes sont, dans le premier tiers de leur longueur, disposés en légère spirale, de manière à reproduire dans leur ensemble l'aspect d'une corde grossièrement tordue ; plus en arrière ils sont moins régulièrement disposés, et la dissociation a un peu exagéré cette irrégularité ; enfin, leur extrémité libre est encore chargée de traces bien visibles (p,p) de ces gouttelettes de protoplasma, dernier reste du corps des spermatoblastes ; des gouttelettes semblables se retrouvent parfois jusque sur les spermatozoïdes contenus dans le canal déférent.

D[r] MATHIAS DUVAL.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

FIG. 1. Cul-de-sac de la glande hermaphrodite de l'Escargot dans les premiers jours du mois de novembre. Gross. environ 300. — G. Spermatozoïdes libres dans la cavité du cul-de-sac ; *ep*, épithélium de la paroi ; O,

ovule ; CM, cellules mères de spermatozoïdes ; ces cellules mères, quoique divisées déjà en de nombreux spermatoblastes, n'aboutiront pas à la production de spermatozoïdes.

Fig. 2. Paroi du cul-de-sac glandulaire en décembre. Gross. 400. — *ep*, cellules épithéliales, dont quelques-unes (A) présentent un développement considérable (futurs ovules ou futures cellules mères de spermatozoïdes).

Fig. 3. Cul-de-sac glandulaire pendant les premiers jours de janvier, (0, *ep*, comme dans les figures précédentes.) — CN, ovule mâle ou cellule mère des spermatozoïdes, avec son *noyau* primitif ou *principal* (N) et ses petits noyaux (*n*) de nouvelle formation ; en CM' on ne trouve encore que deux petits noyaux (*n*) ; en CM'' ces nouveaux noyaux sont très-abondants et cachent le noyau principal ; *n'* quelques petits noyaux devenus libres par écrasement, en entraînant une partie de protoplasma (*spermatoblastes*).

Fig. 4. Cul-de-sac glandulaire en fin janvier ; *e p*, cellules épithéliales. CM, cellule mère, avec son noyau ovale (N) et ses bourgeons (S B), dont chacun contient un des noyaux précédemment formés (*n*) ; en N' ces bourgeons (S'B') se sont détachés et apparaissent comme des cellules libres.

Fig. 5. Deux follicules de la glande sexuelle de l'Escargot en février, mars. Gross. 200 environ. — 0, ovule (proprement dit) ; GR, GR, grappes de spermatoblastes ; N, *noyau principal* (noyau de la cellule mère visible à la base d'une de ces grappes).

Fig. 6. Disposition des parois des follicules (ou culs-de-sac) de la glande, dans un point où il n'y a rien que l'épithélium (sans ovules ni grappes de spermatoblastes). — Cette figure représente le point P de la *fig.* 5, étudié à un grossissement d'environ 600 ; *ep*, épithélium ; *mp*, paroi propre de la glande formée de cellules fusiformes plus ou moins allongées.

Fig. 7. Grappe de spermatoblastes écrasée et dissociée ; quelques spermatoblastes seulement (SB, SB) sont restés adhérents, par les pédicules *pp*, au corps de la cellule mère (CM) ; au milieu de la partie la plus épaisse de cette cellule mère on voit son noyau (*noyau principal* N).

Fig. 8. Un débris d'une grappe dissociée ; SB, SB, deux spermatoblastes adhérents encore par les pédicules *pp*, à un fragment (CM) du corps de la cellule mère.

Fig. 9. Autre débris d'une grappe dissociée, représentant cette fois la partie moyenne du corps (CM) de la cellule mère, avec le noyau dit noyau principal (N).

Fig. 10. Cul-de-sac glandulaire analogue à celui représenté *fig.* 5 en coupe ; ici, ce cul-de-sac a été grossièrement écrasé et s'est vidé de son contenu Gross. 300 environ. — *ep*, cellules épithéliales; CM, restes des cellules mères (protoplasma resté autour du noyau principal N) ; SB, spermatoblastes des grappes dont les cellules CM occupaient la base ; ces spermatoblastes, devenus libres, se présentent sous formes de petites sphères de protoplasma renfermant un noyau relativement gros.

Fig. 11. Spermatoblastes d'une grappe de la *fig.* 5, isolés et fixés par le chlorure d'or. Grossissement 500. A, spermatoblaste isolé renfermant deux noyaux (segmentation d'un noyau unique) ; — B. spermatoblaste ren-

fermant trois noyaux et adhérant par le pédicule *pp* aux pédicules d'autres spermatoblastes (SB, SB).

FIG. 12. Spermatoblastes en mai, dissociation dans le chlorure d'or et de potassium ; *n*, noyau du spermatoblaste ; *x*, *corpuscule céphalique* (tête du futur spermatozoïde); en 3, le spermatoblaste a la forme en raquette et on voit que le corpuscule céphalique est situé loin du noyau.

PLANCHE IV.

FIG. 13. Spermatoblastes en fin mai (*n*, *x*, GD, comme dans les figures précédentes).

FIG. 14. Spermatoblastes ayant pris la forme de raquette (lettre comme précédemment).

FIG. 15. Spermatoblastes observés en juin (préparation par l'acide osmique); *a*, extrémité antérieure du *filament spermatique* (en connexion avec la tête du spermatozoïde); *b*, extrémité supérieure ou caudale de ce filament.

FIG. 16. Spermatoblastes analogues à ceux représentés *fig.* 14 et 15, mais dont la forme en raquette était peu accentuée, et qui, isolés par dissociation, ont pris la forme sphérique.— *a*, extrémité antérieure du filament spermatique ; *b*, extrémité postérieure ou caudale (visible seulement sur les n°s 2 et 3).

FIG. 17. Spermatoblaste dans lequel on aperçoit deux corpuscules céphaliques.

FIG. 18. Grappe de spermatoblastes très-avancés dans leur transformation. — N, noyau principal, autour duquel sont disposées les têtes des spermatozoïdes, le protoplasma de la cellule mère ayant été entièrement résorbé.

FIG. 19. Cul-de-sac glandulaire montrant les grappes de spermatoblastes plus ou moins avancés dans leur transformation en spermatozoïdes, (lettres comme dans les figures précédentes).

FIG. 20. Cul-de-sac semblable, dans lequel les grappes de spermatoblastes sont presque toutes transformées en faisceaux de spermatozoïdes.

FIG. 21. Spermatozoïdes sur la partie postérieure desquels le filament spermatique est entouré d'une traînée de petites masses du protoqlasma du spermatoblaste (*p*, *p*); l'une de ces masses, plus volumineuse, contient le noyau du spermatoblaste (*n*).

FIG. 22. Spermatozoïdes un peu plus avancés dans leur évolution : *p*, *n*, petites masses de protoplasma renfermant encore le noyau, très-diminué de volume, du spermatoblaste ; *p*, *p*, petites masses de protoplasma éparses sur l'extrémité toute périphérique du filament spermatique, *x*, tête du spermatozoïde ; *s*, filament spermatique.

FIG. 23. Faisceau de spermatozoïdes au terme de leur développement : *x*, tête des spermatozoïdes ; *s*, filaments spermatiques ; *p*, *p*, extrémités de celles du protoplasma des spermatoblastes sous forme de petites masses ovoïdes (1).

Dr M. D.

(1) Nos planches sont des reproductions faites par la presse Pumphrey sur des croquis à la plume des dessins du Dr Math Duval, dans la *Revue des Sc. Nat.*, de Montpellier. Janv. 1879. (RED.)

Procédé technique pour l'étude des embryons de Poissons. (1)

Les œufs de Salmonides sont généralement employés par les embryologistes pour l'étude du développement des Poissons osseux. Il est difficile de les observer à l'état frais, soit en entier, par transparence, à cause de leur épaisseur d'enveloppe, soit après les avoir ouverts, par suite du peu de consistance du germe, surtout au début de la segmentation. L'acide chromique, réactif le plus fréquemment employé pour durcir ces œufs, altère facilement les jeunes cellules et déforme les embryons en les comprimant entre la coque inextensible de l'œuf et la masse vitelline solidifiée. J'emploie depuis bientôt deux ans, dans le laboratoire d'Embryogénie comparée du Collége de France, un procédé qui permet d'extraire des œufs de Truite et de Saumon les germes et les embryons, avec la plus grande facilité et sans leur faire subir la moindre altération.

Je place l'œuf pendant quelques minutes dans une solution d'acide osmique au centième, jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur brun-clair, puis dans un petit vase renfermant de la liqueur de Müller, et je l'ouvre au milieu de ce liquide avec une paire de ciseaux fins. La masse vitelline centrale qui se coagule immédiatement au contact de l'eau, se dissout, au contraire, dans la liqueur de Müller, tandis que le germe et la couche corticale solidifiés peuvent être extraits de l'œuf, et examinés sur une lame de verre.

En traitant le germe par une solution de vert de méthyle, puis par la glycérine, j'ai pu observer dans les cellules de segmentation les phénomènes très-délicats signalés dernièrement par Auerbach, Bütschli, Strasbürger, Hertwig, etc., et qui accompagnent la division du noyau, à savoir : la disposition rayonnée du protoplasma aux deux pôles de la cellule, la plaque nucléaire, les faisceaux de filaments qui en partent et les autres phases suivantes.

Ce fait prouve que le traitement subi par l'œuf n'altère en rien les éléments du germe.

Pour pratiquer des coupes à travers des germes ou des embryons ainsi extraits de l'œuf, je les laisse pendant quelques jours dans la liqueur de Müller, et je les colore par le picrocarminate d'ammoniaque. Après les avoir déshydratés en les traitant par l'alcool à 40°, puis par l'alcool absolu, je les mets pendant 24 heures dans le collodion. L'embryon est ensuite orienté sur une petite lame de moelle de sureau imbibée d'alcool et recouvert d'une couche de collodion. Lorsque le collodion a acquis une consistance suffisante, on peut faire des coupes très-minces comprenant à la fois l'embryon et la lamelle du sureau, et on les conserve dans la glycérine.

Ce procédé est applicable à toute espèce d'embryon peu épais, permettant la coloration en masse. Il a l'immense avantage de permettre de voir à quel niveau de l'embryon chaque coupe est pratiquée, de conserver celle-ci au milieu d'une masse transparente qui maintient toutes les parties et les empêche de se briser, comme il arrive très-souvent lorsqu'on emploie une masse à inclusion dont il faut débarrasser la coupe avant de la monter.

Dans son *Précis de technique microscopique*, M. Mathias Duval avait déjà recommandé le collodion pour les recherches embryologiques, mais sans indiquer son mode d'emploi. Nous espérons rendre service aux embryologistes en leur faisant connaître un procédé qui pourra leur être de quelque utilité.

F. HENNEGUY,
Préparateur du cours d'embryogénie comparée au Collége de France.

(1) Note lue à la *Société Philomathique* de Paris, le 22 novembre 1878.

DIATOMÉES

DE L'ARCHIPEL DES INDES OCCIDENTALES (1)

Mémoire communiqué à l'Académie des Sciences de Suède, le 8 mai 1878.

(*Suite*)

119. *Denticula* (?) *Antillarum*, Cl. et Grün. — Lancéolé avec des sommets aigus, Côtes, 7-12 ; espaces entre les côtes irrégulièrement semés de points. Long. 0.050 — 0,063 mm. — Cette petite et intéressante Diatomée n'est pas très-rare dans les récoltes faites à St-Barthélemy. Je l'ai aussi trouvée dans les boues saumâtres de Santos, au Brésil. Fig. 26 *a* et *b*. $\frac{800}{1}$.
120. *Grammatophora macilenta*, W. Sm. — St-Barthélemy.
121. *Gr.* (*macilenta* var.?) *caribæa*, Cl. N. Sp. F. : linéaire avec le centre et les extrémités distinctement gibbeux : S. V.: avec des septa droits. — Stries fines (d'après Grünow), 28 dans 0,01 et distinctement ponctuées. — Iles Vierges, commun. Fig. 27, $\frac{500}{1}$: *a*, vue de côté ; *b*, vue de front.
122. *Gr. gibberula*, Kütz. — St-Barthélemy, fréquent.
123. *Gr. undulata*, Ehb. (Grün. *Verh.* 1862, Pl. 4, fig. 16, *a*, *b*.) — Iles Vierges, rare. St-Barthélemy, pas rare.
124. *Rhabdonema adriaticum*, Kütz. — Iles Vierges, St-Barthélemy.
125. *Climacosira mirifica* (W. Sm.), Grün. — Iles Vierges, St-Barthélemy, pas rare.
126. *Climacosphænia elongata*, Bail. — Iles Vierges, St-Barthélemy, pas rare.
127. *Licmophora argentescens*, Ag., V. *splendida*, (*L. splendida*, W. Sm.) St-Barthélemy.
128. *Podosphænia angustata*, Grün. (*Verh.* 1862, p. 347, Pl. 6, fig. 20). — St-Barthelemy, fréquent.
129. *Pod. ovata*, W. Sm. (*Syn.* Pl. 24, fig. 226). — St-Barthélemy, rare.
130. *Isthmia enervis*, Ehb. — St-Barthélemy.
131. *Biddulphia Baileyii*, Sm. (*Syn.* Pl. 62, fig. 322). — St-Barthélemy, rare.
132. *Bid. turgida*, Ehb. (*B. granulata*, Roper, *T. Micr. Soc.* VII, page 13, Pl. 1, fig. 10-11, Pl. 2, fig. 12). — St-Barthélemy, rare.
133. *B longicruris*, Grev. (*Micr. Journ.*, VII, p. 163, Pl. 7, fig. 10). — St-Barthélemy, rare.
134. *B. Tuomeyi*, Roper. (*T. Micr. Soc.* VII, Pl. 1, fig. 1-2. — *B. tridentata*, Ehb., M. G. 1856, Pl. 18, fig. 52, Pl. 21, fig. 24). — Iles Vierges, pas rare.
135. *B*, *aurita*, (Ehb.) Bréb. — Iles Vierges, St-Barthélemy.
136. *B.* (*aurita* var?) *Roperiana*, Grev. (*Micr. Journ.* VII, pag. 163. Pl. 8, fig 11-13). — Iles Vierges, pas rare.
137. *B. pulchella*, Gray. — Iles Vierges, St-Barthélemy, abondant.
138. *Cerataulus lævis*, (Ehb.) — Puerto-Rico, rivière Arecibo ; St-Martin, dans les eaux douces.
139. *C. Smithii*, Ralfs. (*Eupodiscus radiatus*, W. Sm. *B. Diat.* II, pag. 24, Pl. 30, fig. 255). — St-Barthélemy.
140. *Cerataulus* (?) *Reichardtii*, Grün (*Verh.* 1863, p. 158, Pl. 13, fig. 22.) — Iles Vierges, très-rare, un seul spécimen observé.

(1) Voir *Journ. de Micr*, T. II, p. 507 et T. III, p. 28.

141. *Biddulphia? (Terpsinoë?) birostrata*, Grün. (*Verh.* 1863), p. 158, Pl. 13, fig. 23.) — Iles Vierges, St-Barthélemy, rare. — J'ai vu quelques spécimens de cette petite forme dans des récoltes des Iles Baléares, et aussi dans le « Monterey Stone. » Grünow a trouvé cette Diatomée sur des Macrocystis du Pérou. Son contour varie beaucoup. Les extrémités ne sont point toujours en cône, comme dans la figure donnée par Grünow mais souvent arrondies. Les valves sont parfaitement planes et par conséquent la vue de face (front view) les bords parallèles. Cette Diatomée se rapproche beaucoup du *Plagiogramma* et du *Terpsinoë*,

142. *Triceratium armatum*, Roper (*Micr. Journ.* II, p. 283. Btw. *Micr. Journ.* IV, p. 272, fig. 9). — Iles Vierges, rare.

143. *Tr. favus*, Ehb. — Iles Vierges, St-Barthélemy.

144. *Tr. Pentacrinus*, Wallich, (*Micr. Journ.* VI, p. 249, Pl. 12, fig. 10-14.) — *Amphipentas alternans*, Jan. et Rabh. *Hond.*, Pl. 1, fig. 1. — *Amphitetras ornata*, Shadb. *Micr. Journ.*, II, p. 16, Pl. 1, fig. 10.— *Amphitetras arisata*, Jan. et Rabh., *Hond.* Pl. 1, fig. 2. — Iles Vierges, abondant.

145. *Tr. punctatum*, Btw, (*Micr. Journ.* IV, p. 275, Pl. 17, fig. 18.— Pritchard, VI, fig. 20. — *Tricer. sculptum*, Shadb. *Trans. Micr. Soc.* p. 15, Pl. 1, fig. 4. — *Tric. reticulum* (Ehb.?) Btw. *Micr. Journ.* I, p. 251, Pl.4, fig. 17). Iles Vierges, St-Barthélemy, abondant.

La vue de front a exactement la même apparence que le *Tr. reticulum*, Bitw., la vue de côté « side view » ressemble ou *Tr. sculptum*, Shadb. On dit que le *Tr. punctatum* se rencontre dans les régions arctiques ; je ne l'ai jamais trouvé dans les récoltes de ces régions que j'ai examinées. Les points sont souvent disposés dans la forme Ouest-Indienne de manière à constituer trois petits cercles au milieu de la valve, exactement comme dans la figure du *Tr. sculptum*, Shadb. Cette espèce est largement répandue. Je l'ai trouvée, mais rarement, sur les côtes occidentales de la Suède, dans la Méditerranée, à Honolulu, à Java, etc.

146. *Tr. obtusum*, Ehb. (M. G. Pl. 18, fig. 48-49). — St-Barthélemy, rare.

Cette espèce se rencontre très-abondamment dans les récoltes bien connues de la baie de Campêche. Je l'ai trouvée fréquemment dans le sable coquillier des Iles Gallopagos. La surface de la valve est plane ou un peu élevée au milieu et sur les bords, mais les sommets ne se projettent jamais en cornes. Le contour est très-variable, les côtés quelquefois droits, quelquefois plus ou moins convexes, ressemblant à ceux du *Tr. disciforme*, Grev. (*T.M.S.* Pl 9, fig. 11) bien que ce ne soit probablement pas la même espèce. J'ai vu dans les récoltes des Iles Gallopagos et de Campêche-Bay des spécimens à contour parfaitement circulaire ressemblant au *Coscinodiscus mossianus*, Grev. (*Tr. Micr. Soc.* XIII, Pl.4, fig.22.) Il semble d'après cela que les *Triceratium* ne sont pas aussi nettement distincts des *Coscinodiscus* que des *Biddulphia*.

147. *Tr. Campechianum*, Grün. in litt. — Iles Vierges, très-rare.

Le seul spécimen de cette belle espèce que j'aie trouvé dans les récoltes des Iles Vierges se rapporte parfaitement aux spécimens de la Baie de Campêche que le Dr Gründler a bien voulu m'envoyer. La fig. 28, $\frac{330}{1}$, est copiée sur la photographie d'nn spécimen de la Baie de Campêche.

148. *Tr. Antillarum*, Cl., N. Sp.— Petit, quadrangulaire ou pentagonal avec des angles saillants. Sculpture : petits granules perlés, 7-8 dans 0,01 mm. arrangés en lignes droites rayonnées. Le milieu de la valve paraît élevé et les angles projetés obliquement. Diam. 0.053 mm. Fig. 29, $\frac{800}{1}$. — Iles Vierges, St-Barthélemy, rare.

149. *Tr. Cruciatum*, Rab. et Jan. (*Amphitetras cruciatum*. Rab. et Jan. *Hund.*, p.4, Pl. 1, fig. 5. — Iles Vierges, pas rare.

150. *Tr. dubium*. Btw. (*Micr. Journ.* VII, pag. 180, Pl. 9, fig. 7-12.— *Tr. bullosum*, O. Witt, *Mus. Godeffr.* H. 1, p. 97, pl. 8, fig. 4.) — Iles Vierges, pas rare.

151. *Triceratium* (ou *Biddulphia*) *bicorne*, Cl. N. Sp. Vue de côté avec deux angles plus saillants et plus allongés et deux plus émoussés. Bords striés, sculpture à cellules larges et assez irrégulièrement pentagonales. Membrane connective finement ponctuée, avec les points arrangés en ligne, environ 8 dans 0,01 mm. Distance entre les angles : 0,059 mm. Fig. 30, $\frac{80}{1}$. — St-Barthélemy. J'ai trouvé cette espèce dans des récoltes de Java et de Californie.

152. *Tr. alternans*. Bail. (W. Sm. B. D. I. p. 26, Pl.5, fig. 5, fig. 45, Pl. 30, fig. 45. — *Tr. variabile*, Btw. *Micr. Journ.* IV, p. 275, Pl. 17, fig. 19.) — St-Barthélemy, abondant.

153. *Tr. tabellarium*, Btw. (*M. Journ.* IV. p. 275, Pl. 17, fig. 15. *Tr. venulosum*, Grev. *Tr. Micr. Soc.* XII, p. 90, Pl. 13, fig. 21. *Tr. brevinervium*, Grev. L. c. Pl. 9, fig. 26.)— Iles Vierges, rare.

Le seul spécimen trouvé est représenté par la fig. 31, $\frac{590}{1}$. Il s'accorde très-bien avec le *Tr. brevinervium*. Distance entre les angles, 0,0425 mm. J'ai vu plusieurs spécimens dans les récoltes des îles Gallapagos et de la baie de Campêche, qui semblent prouver que les *Tricerat. tabellarium*, *venulosum* et *brevinervium* sont spécifiquement distincts.

154. *Tr. undulatum*, Btw. (*Micr. Journ.* VI, p. 154, Pl. 8, fig. 1-5 et 8.) — St-Barthélemy, plusieurs spécimens concordants avec la fig. 8 de Btw.

155. *Tr. orbiculatum*, Shadb.? (Grün. *Mic. Journ.*, 1877. Pl. 196, fig. 2 b.) — St-Barthélemy, rare.

156. *Eupodiscus* (*Pseudo-auliscus*) *radiatus*, Bail. (Smits. *Contrib.* II, 1852, 39.) — Iles Vierges, St-Barthélemy, rare.

Cette espèce dont je n'ai jamais vu une bonne figure ressemble à l'*Auliscus peruvianus* (A. Schm. Atl. Pl. 32, fig. 29), mais les prolongements sont au nombre de quatre et plus rapprochés du bord. Les cellules sont plus larges et il n'y a pas de points marginaux.

157. *Eupodiscus argus*, Ehb. — St-Barthélemy, un spécimen parfait et plusieurs fragments.

158. *Actinocyclus splendens*, Shadb. — Iles Vierges, St-Barthélemy.

159. *Act. undulatus*, Kütz. — St-Barthélemy.

160. *Asteromphalus flabellatus*, Bréb., Grev. -- St-Barthélemy.

161 *Actinocyclus tenellus*, Breb. (*Eupodiscus minutus*, Hantzch.) — Iles Vierges.

162. *Auliscus sculptus*, W. Sm. — St-Barthélemy.

163. *A.* (*sculptus* var?) *cœlatus*, Bail. — Iles Vierges, St-Barthélemy.

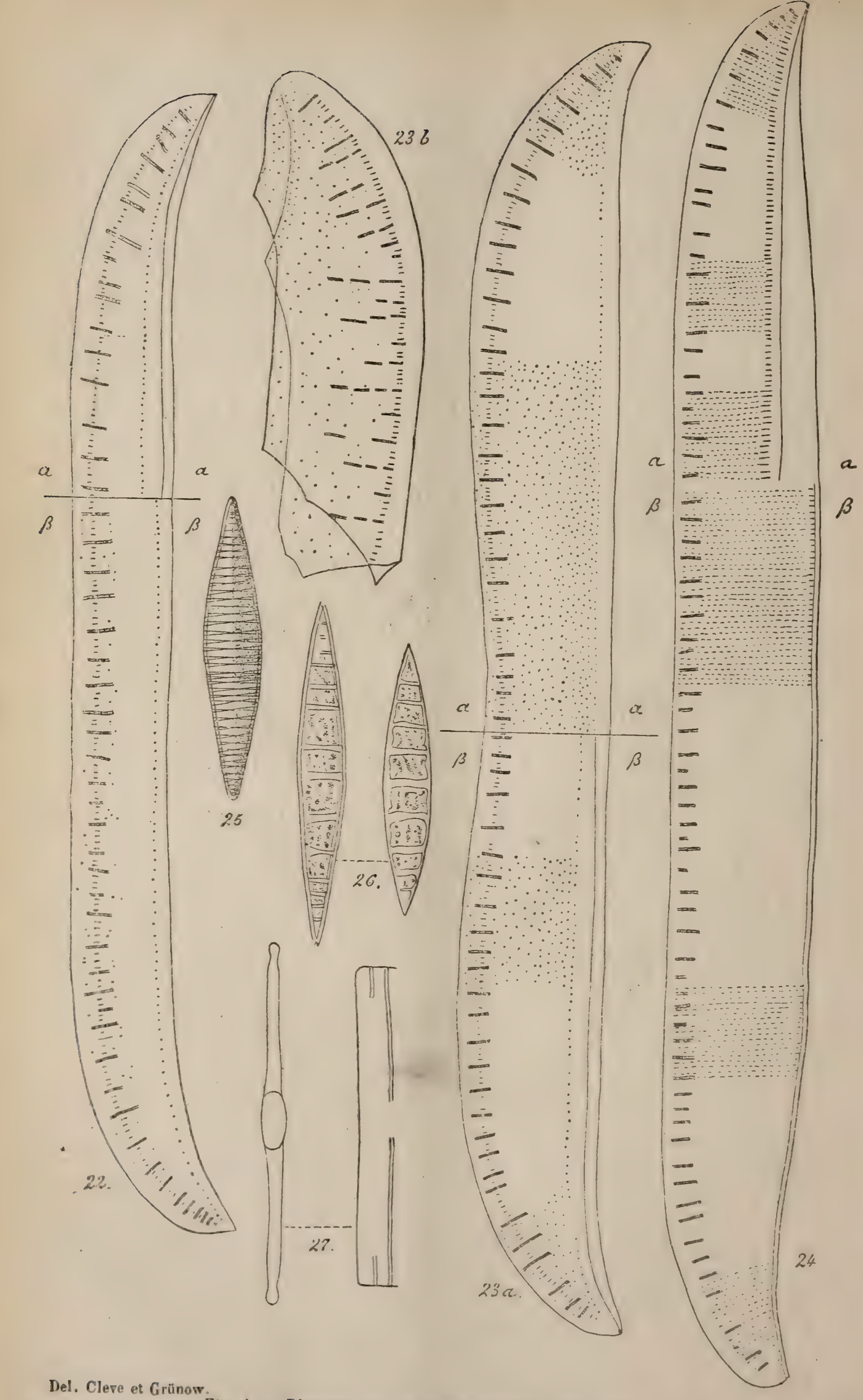
164. *A. macræamus*, Grev.?) (A. Schm. Atl. Pl. 31, fig. 5.) — Iles Vierges.

Je n'ai vu que quelques rares spécimens, diamètre 0,05 mm. se rapportant aux figures publiées dans A. Scrhm. Atlas. Cette forme n'est très-probablement qu'une variété de l'*Auliscus pruinosus*, Bail. ou *A. punctatus*, Bail. (Schm. Atl.)

165. *Paralia sulcata* (Ehb.) (*Orthosiva marina*, W. Sm.) — Iles Vierges, abondant.

166. *Pyxidicula cruciata*, Ehb. (Greg. *Diat. of Clyde*, fig. 498, Pl. 10, fig. 42) — Iles Vierges, St-Barthélemy, rare.

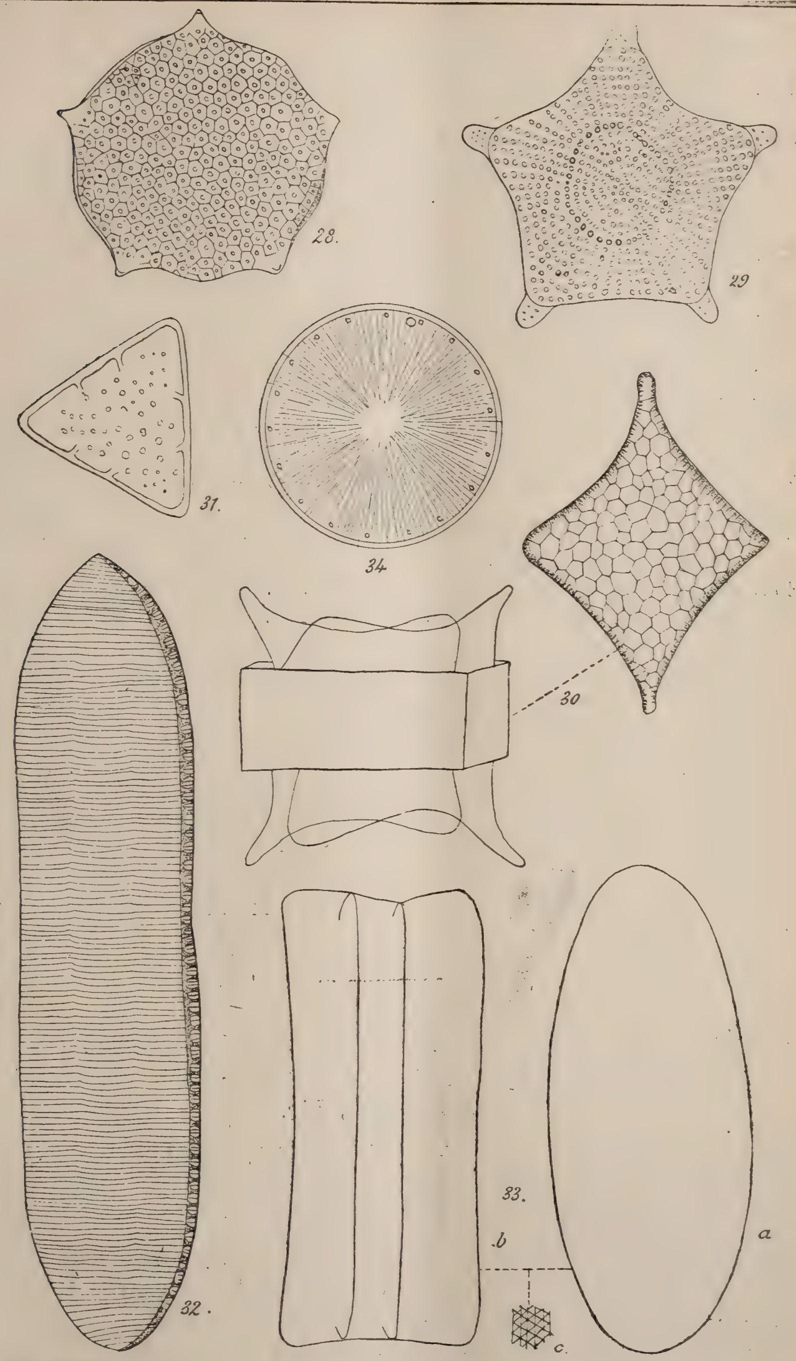
167. *Endictya oceanica* (Ehb.) Ralfs. (Pritch. Pl. 5, fig. 70.? *Dictyopyxis brevis*,



Del. Cleve et Grünow.

Fig. 4. — Diatomées des Indes occidentales (Pl. IV de Cleve).

22. *N. Weissflogii*, Grün. v. *subglabra*. — 23. *N. Weissflogii*, v. *sparsa*. — 23 b *N. Weissflogii* v. *interrupta*. — 24. *N. Grundleri* Grün. — 25. *Tryblionella Lanceola*, Grun. — 26. *Denticula Antillarum*, Cleve et Grün. — 27. *Grammatophora Caribœa*. Cl.



Del. Cleve.

Fig. 5. — Diatomées des Indes occidentales (Pl. V de Cleve).
28. *Triceratium Campechinaum*, Grün. — 29. *Tr. Antillarum*, Cl. — 30. *Tr. bicorne*, Cl. — 31. *Tr. Tabellarium*, Btw. — 32. *Nitzschia Grœffei*, Grün. — 33. *Biddulphia membranacea*, Cl. — 34. *Actinocyclus Tenuissimus*, Cl.

Grev. *Tr. Micr. Soc.* X, p. 22, Pl. 2, fig. 2.)— Iles Vierges, St-Barthélemy, rare.

168. *Creswellia Turris*, Greg. (*Diat. of Clyde*, p. 538, Pl. 14, fig. 109.— St-Barthélemy.

169. *Hyalodiscus maculatus* (W. Sm.) Cl. *Podosira? maculata* Sm. *B. Diat.* II, p. 54, Pl. 49, fig. 328. — Lagerstedt, *Bihang till K. Vet. Akad. Handlingar*, III, N° 15, fig. 1*a*. — *Hyalodiscus stelliger*, Bail. selon H.-L. Smith.) — Iles Vierges, abondant.

170. *Skeletonema costatum* (Greg.), Cl.(*Melosira costata*, Grev. *T. Micr. Soc.*, XIV, p. 77, Pl. 8, fig. 3-6.) — St-Barthélemy, pas rare.

171. *Coscinodiscus Oculus Iridis*, Ehb., St-Barthélemy.

172. *C. radiatus*, Ehb. — Iles Vierges, St-Barthélemy.

173. *C. lineatus*, Ehb. — St-Barthélemy.

174. *C. excentricus*, Ehb. Iles Vierges.

175. *C. Normannii*, Greg. (Grev. *Micr. Journ.* VII, p. 80, pl. 6, fig. 3.) — Iles Vierges, rare.

175 (1). — *C. nitidus*, Greg. (*Diat. of Clyde*, p. 499, Pl. 10, fig. 45. — Iles Vierges, abondant.

176. *Heterostephania Rothii*, Ehb. (M. G., 35 A, 13 B, Fig. 4, 5; Pritch. Pl. 5, fig. 85.) — Iles Vierges.

177. *Hemidiscus cuneiformis*, Wallich. (Pritch. Pl. 6, fig. 14; peut-être aussi *Euodia gibba*, Bail. in Pritch. Pl. 8, fig. 22.) — Iles Vierges, plusieurs spécimens.

Aucune des deux figures de Pritch, ne se rapporte parfaitement à la forme Ouest-Indienne qui a le même contour que le *Goniothecium Anaulus*, Ehb. (M. G. Pl. 33, 18 fig. 4) mais avec un dessin plus petit. Je n'ai pas vu le nodule, caractérisant le genre *Hemidiscus* ni la rangée de petites pointes sur le bord central. J'ai vu des spécimens de la même apparence que la forme Ouest-Indienne dans des récoltes des îles Baléares, Baie de Campêche, îles Gallopagos, et à l'état fossile dans le dépôt de Moron, près de Séville.

Dr P.-T. Cleve,
Prof. à l'Université d'Upsal.

(*A suivre.*)

NOTE SUR QUELQUES DIATOMÉES (2).

Actinocyclus, *Ehr.*

Ce genre fut créé par Ehrenberg pour recevoir un grand nombre de formes discoïdes découvertes par lui dans diverses « terres fossiles » et principalement dans les dépôts si bien connus de la Virginie et du Maryland, aux États-Unis. Les espèces de ce genre se distinguent du *Coscinodoscus*, en ce que l'ornementation est distinctement *moniliforme* et qu'elle radie du centre. Toutes (?) les espèces possédant près du bord des valves un pseudo-nodule ou pore plus ou moins apparent. Ehrenberg sépara les espèces connues par lui d'après le nombre de

(1) Ce numéro 175 est répété deux fois dans le travail de M. Cleve. (*Trad.*)

(2) Traduction de M. J. Deby, *Bulletin de la Société Belge de microscopie*, 28 novembre 1878.

rayons que présentait leur disque, caractère que nous savons aujourd'hui dénué de toute valeur spécifique.

M. Ralfs, dans le *Traité de Pritchard*, réunit toutes les espèces d'Ehrenberg sous la dénomination d'*A. Ehrenbergii* qui se reconnaît à la petitesse de son pseudo-nodule (qu'Ehrenberg n'avait pas aperçu) et par la délicatesse de ses granules. Cette forme n'a, je le pense, été trouvée que dans des dépôts fossiles cités plus haut.

L'*A. Ralfsii* de Wm. Smith diffère de l'espèce précédente par ses granules plus gros et moins rapprochés et par son pseudo-nodule plus développé. C'est une espèce fort répandue, qu'on trouve non-seulement dans les récoltes de la surface, mais aussi dans celles provenant des profondeurs considérables sous les niveaux de la mer. Sous un faible grossissement les valves de cette espèce sont très-irisées.

L'*A. subtilis* de Gregory, se distingue de l'*Ehrenbergii* par son nodule très-apparent et de l'*A. Ralfsii* par la délicatesse plus grande et le rapprochement plus considérable de ses granules. Cette espèce paraît varier beaucoup. La forme type est très-délicate et devient presque invisible dans le baume.

L'*A. moniliformis* (Ralfs) est une espèce rare et fort belle à gros granules espacés et à nodule distinct quoique petit.

L'*A. Barklyi* — *Coscinodicus Barklyi* — *Coscinodiscus fuscus ?* Norman, est abondant dans un dépôt de guano de Yarra-Yarra, Melbourne, Australie. Ses granules sont petits et rapprochés et deviennent plus distincts à mesure qu'ils approchent de l'espace hyalin central. Le pseudo-nodule est très-petit et marginal et n'est visible que lorsque la surface convexe de la valve est tournée vers l'œil. N'ayant jamais pu examiner des échantillons authentiques du *Cos. fuscus,* je ne suis pas certain de l'identité de cette espèce avec l'*A. Barklyi.* Mais à en juger par la figure donnée dans les transactions de la *Société royale de microscopie*, je crois probable que les deux formes sont bien les mêmes.

L'*A. Roperi* — *Coscinodiscus ovalis* (Roper) et *Eupodiscus Roperi* (Bréb.) fait sans aucun doute partie du genre Actinocyclus, ainsi que l'*Eup. ovalis*, lequel ne m'est connu que par la figure. La description de M. Roper ne correspond pas à la forme généralement reconnue comme l'*Eup. ovalis.* Il affirme que la valve sèche est de couleur ardoise devenant brune dans le baume (cette altération de couleur est, je pense, propre au genre Actinocylus dont les espèces sont incolores dans l'eau, brunâtres à sec, devenant beaucoup plus foncées dans le baume) tandis que toutes les préparations que j'ai examinées sont d'un jaune pâle à sec et parfaitement hyalines dans le baume.

L'*Eupodiscus ovalis* (Norman) doit également être rapporté au genre *Actinocyclus*, et si l'espèce est distincte, ce nom doit être conservé.

L'*Eupodiscus sparsus* de Grégory n'est autre chose qu'une valve récemment formée de l'*A. Ralfsii.*

L'*A. tessellatus* (Ralfs). — *Eupodiscus tessellatus* (Roper). M. Roper plaça cette dernière espèce parmi les *Actinocyclus* à cause de la présence d'un pseudo-nodule. C'est là, je pense, une erreur, attendu qu'à l'exception de ce seul caractère, il n'en possède aucun autre en commun avec les autres espèces du genre. Une apparence remarquable se présente chez cette forme quand la mise au point du microscope est soignée ; le bord de la valve au dehors du nodule est crénelé, et les crénelures diminuent en intensité à mesure qu'on approche du bord opposé où elles disparaissent entièrement. Ceci se voit dans une photographie faite par M. Janisch, d'une variété ovalaire de cette espèce.

Le pseudo-nodule ne paraît pas être une élévation de la surface externe de la

valve comme cela a lieu pour les processus des *Aulacodiscus*, mais je n'ai pu m'assurer si c'était un pore. J'ai pu voir dans une vue de côté de l'*A. subtilis* que ce nodule faisait l'effet d'un processus renversé (introverted), mais je ne saurais affirmer si ce caractère est constant, n'ayant pas été assez heureux pour trouver d'autres frustules dans une position convenable pour l'observation.

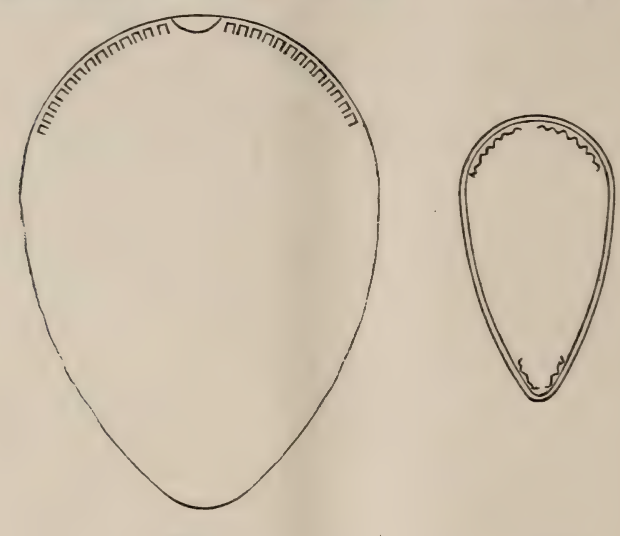


Fig. 6.
Surirella ovata. Var. *cardinalis* F. K.

Fig. 7.
Sur. guatematensis. Ehr.

Les nodules qu'on trouve sur les valves opposées des *Aulacodiscus*, *Auliscus* et *Eupodiscus* occupent toujours des positions intermédiaires ; c'est ainsi que dans un frustule de *A. formosus* ayant huit processus, ceux de la jeune valve forment avec les autres des angles de 22 1/2 degrés. Cette disposition ne paraît pas tenir bon pour les *Actinocyclus*, car j'en ai trouvé où les nodules sur les deux valves étaient immédiatement opposés, d'autres où ils occupaient les diamètres opposés et d'autres, enfin, où toutes les positions intermédiaires étaient occupées.

ACTINOSPHAENIA, *Shadbolt*. HALIONYX, *Ehr.*

Le professeur H. L. Smith maintient ce dernier genre avec raison, je pense car il paraît y avoir des différences bien marquées entre ce genre et le genre *Actinoptycus*. J'ai détaché un grand nombre de valves d'*Halionyx* sans avoir jamais pu découvrir de valves secondaires (*Regenerationshülle* de Schmidt) si fréquentes chez les *Actinoptychus* et les *Heliopelta*.

EUPODISCUS *Argus* et E. *Rogersii*. Ces deux formes (si elles sont réellement distinctes) doivent être portées dans le genre *Aulacodiscus*. Un examen attentif, de la dernière espèce surtout, montre un processus étroit et bien distinct au delà du rayon ; la valve est également quelque peu renflée (bullate) en-dessous du processus.

NAVICULA *tumens* (W. Smith) est identique avec la *N. sculpta*. La *N. Bohemica* n'en est qu'une variété. On trouve l'une et l'autre associée au *Campylodiscus Clypeus* dans les eaux salées des fossés, à Breydon, près de Great Yarmouth, Norfolk. J'ai trouvé la *N. sculpta* et le *C. Clypeus* dans le dépôt de Santa Fiore de

l'Italie ; ils y sont très-rares, surtout le dernier. La grande rareté de la *N. sculpta* dans ce dépôt rend très-douteux que la *N. rostrata* soit identique avec la *N. sculpta*. Ehrenberg n'y trouva jamais le *C. Clypeus* qu'il n'indique pas dans cette localité. La figure que donne Kützing de la *N. rostrata* ressemble par son contour à la *N. sculpta* et sans doute, d'après un exemplaire trouvé par lui dans un dépôt de Santa Fiore (Ehrenberg ne le figure pas). Il remarque, en outre, que les stries sont fines et ne se voient que sur les valves sèches, mais il ne parle pas de l'espace dénudé impair. W. Smith ne remarqua pas non plus cet espace sans granules. N'ayant jamais eu sous les yeux des individus authentiques de la *Nav. tumens*, je suis enclin à douter de l'identité de cette forme, mais il est possible que Smith n'ait observé que des individus conservés dans le baume.

Grünow dans son travail intitulé : *Ueber neue oder ungenügend gekannte Algen*, p. 450, renvoie avec doute la forme Bohémienne à la *N. rostrata* qu'il dit ne pas avoir pu trouver dans le dépôt de Santa Fiore. Je ne pense pas que cette forme ni le *C. Clypeus* soient indigènes en ce dépôt, car aucune autre forme marine ni d'eau saumâtre ne s'y rencontre.

SURIRELLA *cardinalis*. Kitton. — *S. limosa* Bailey et non Brightwell, n'est bien certainement pas la même espèce que la *S. guatemalensis*, Ehr. comme le suggère Schmidt dans son atlas ; mais elle est sans aucun doute identique à la *S. ovata* Ehr. La seule différence appréciable réside dans la plus grande largeur de la partie supérieure de la valve chez la *S. ovata*, tandis que la longueur correspond à celle de la *S. cardinalis*. La *S. guatemalensis* est une espèce beaucoup plus petite qui manque de l'apparence « en charnière » du sommet que présente la première espèce. Si mon appréciation est exacte, les noms donnés par moi et par Bailey devront faire place à celui d'Ehrenberg et la *S. ovata* de Kützing reviendra à la *S. minuta*, qui n'en constitue qu'une variété. La *S. limosa* est identique à la *S. elegans* Ehr.

F. KITTON.

Description d'espèces nouvelles de Diatomées (1).

Homœcladia capitata, n. sp. H. L. S. — Hab : Black Rock, Californie. — M. A. Febiger. — Fronde membranacée, ramifiée en ombille ; rameaux allongés avec les extrémités en corymbe capité. — Frustules linéaires, valves lancéolées avec les sommets aigus et fortement comprimés ; — Frustules rassemblés en masses denses, mais non en séries ni en fascicules. Points margineux faibles, 35 dans 0.001 de pouce. Longueur du frustule, 0.0008 de p. ; largeur, 0.0002. Fronde 1 p. 5 l. à 2 p. (Pl. VI fig. 1).

J'ai reçu les matériaux contenant cette espèce bien définie de M. C. Febiger, qui se l'était procurée en Californie comme contenant son *Bidduiphia Edwardsi*. Dans cette récolte j'ai trouvé les frondes de la présente espèce. La particularité bien tranchée de ses sommets en corymbe et sa ressemblance extrême avec le *Schizonema capitatum*, de Kützing, m'a suggéré le nom que je lui ai donné ; peut-être est-ce l'espèce de Kützing, quoiqu'il établisse que les frustules sont disposés en rangées, mais la figure qu'il donne des frustules concorde, par la forme comme par la taille, avec la présente espèce. Ce n'est pas cependant un *Schizo-*

(1) *Am. quat. M. Journal*, oct. 1878.

nema (*Micromega*) puisque les frustules sont incontestablement *nitzschioïdes*. Les parois des filaments sont denses et les frustules si entassés que ces filaments paraissent opaques, même après avoir été maintenus à la chaleur rouge pendant longtemps.

Meridion intermedium, n. sp., H. L. S. — Hab: Knoxville, Tennessee. — Dr Josiah Curtis. — Frustules sessiles, cunéiformes, à bords presque lisses, à valves avec de très légères côtes perméables dans la vue de front et qui sont à peine visibles dans la vue de côté, cunéiformes, arrondies à leur extrémité la plus large. — Long. 0.00166 à 0,003 de p. (Pl. VI, fig. 2.)

Cette curieuse modification du *Meridion circulare* a été trouvée végétant sur un *Hypnum*. C'est la seule récolte qui en ait encore été faite, autant que je puis le savoir. Elle peut être difficilement considérée comme autre chose qu'une variété extrême de *Meridion circulare*, avec les côtes perméables fortement marquées de cette dernière, dans la vue de côté, et le crenelage qui en résulte ou ponctuation intramarginale des valves dans la vue de front, presque oblitérés, et rappelant ainsi les bords lisses du *Licmophora*. La découverte de cette forme intermédiaire est d'autant plus intéressante qu'elle m'a permis de placer le *Peronia erinacea* de Greville et d'Arnolt à la place qui lui appartient.

Cette forme singulière, qui avait d'abord été considérée comme un *Gomphonema* et subséquemmeut devint le type d'un nouveau genre dont elle est la seule espèce, est maintenant rapportée au *Meridion intermedium*, comme l'autre un *Meridion circulare*; en un mot c'est une forme lisse de *Meridion* et par conséquent une forme de passage au *Licmophore*, dont toutes les espèces aujourd'hui connues sont marines.

Le *Meridion intermedium* est le n° 238, et le *Meridion erinaceum* (*Gomphonema fibula*, — *Peronia erinacea*) est le n° 239 de mes « Species Typicæ Diatomacearum. »

Navicula Kutzingiana, n. sp., H. L. S. — Avranches, Normandie, France. — M. de Brébisson. — Frustules linéaires, valves à peine enflées avec des sommets arrondis et trois ou quatre stries remarquables rayonnant du nodule central, dans la vue de front. — Frustules, dans la vue de front, quadrangulaire, fréquemment adhérents et formant un court filament (*Diadesmis*) avec deux traits (moniliformes) distincts, intramarginaux, à chaque extrémité. — Longueur, 0.0006 à 0.00085 de p.; largeur, vue de front, 0.00033; vue de côté, 0.00021. — Stries, environ 50 dans 0,001. — (Pl. VI, fig. 3).

Cette forme petite, mais distincte, qui, en raison de la cohérence de ses frustules en courts filaments, peut presque être nommée *Diadesmis*, je l'ai reçue de M. de Brébisson étiquetée «*Amphiprora arenaria*.» Un coup d'œil sur la figure m'a fait voir que l'espèce n'appartient pas au genre *Amphiprora* tel qu'il est aujourd'hui limité, mais que c'est un véritable *Navicula*. Comme il existe déjà un *Navicula arenaria*, je lui donne le nom du célèbre algologue Kützing, dont les nombreuses figures de Diatomées, quoique simples dessins au trait obtenus à l'aide d'un microscope qu'aujourd'hui on voudrait à peine regarder, et encore moins regarder dedans, possèdent davantage le caractère et conservent mieux l'air (spirit) des espèces vivantes que bien des dessins plus modernes, et dont les descriptions sont des modèles de soin et de correction. Plus j'étudie ses planches, plus j'admire leur conciencieuse exactitude et leur fidélité, Grünow a décrit un *Navicula Kützingii*, mais qui est de *Navicula Proserpinæ* (*Diploneis*), E.; le nom se trouve ainsi libre. — C'est le n° 287, des « Species Typicæ Diatomacearum. »

Navicula parvula, n. sp., H. L. S. — Villerville, France. — M. de Brébisson. — Frustules petits, valves lancéolées, avec des sommets aigus. Stries divergentes et faciles à voir. — Frustules linéaires dans la vue de front avec des bouts arrondis. — Longueur, 0.0005; largeur, 0.00015 de pouce.— Stries, 42 dans 0.001 de p.— (Pl. VI, fig. 4.)

Je n'ai pu rapporter d'une manière satisfaisante cette forme à aucune autre espèce connue jusqu'ici.

Elle est extrêmement abondante dans les récoltes que j'ai reçues de M. de Brébisson et étiquetée par lui seulement comme « Navicula », ce qui prouve qu'il n'était pas décidé quant à l'espèce.

Nitzschia Kittoni, n. sp. H. L. S. — Hab.: Rivière Catuche, Caracas, Vénézuela. — M. F. Kitton. — Frustules linéaires, valves lancéolées avec des sommets aigus et légèrement resserrés ; points marginaux très-distincts, 16 dans 0,001 p. et tout à fait proéminents sur la vue de front; stries faibles. — Longueur 0,0007 à 0,001 ; largeur, 0,0002. (Pl. VI, fig. 5.)

M. Kitton, lorsqu'il m'a envoyé cette Diatomée, la rapportait, avec beaucoup de doute, au *Nitzschia minutissima* de W. Smith avec la figure duquel elle a une ressemblance éloignée, les sommets cependant sont moins comprimés et Smith lui-même cite le *Synedra dissipata* de Kützing comme un synonyme pour des spécimens à lui envoyés par De Brébisson, et comme j'ai, venant de De Brébisson, des spécimens étiquetés « *Nitzschia minutissima*, W. S. — *Synedra dissipata* »,lesquels sont tout à fait distincts de la présente forme, avec les points marginaux beaucoup plus fins, 39 dans 0,001, et moins proéminents dans la vue de côté, je n'ai pas hésité à nommer celle-ci d'après l'éminent diatomiste dont je l'avais reçue. Elle a été récoltée dans un réservoir alimenté pour la Rivière Catuche.

Raphoneis Australis, n. sp., H. L. S. — Hab. : Royal Sound, Terre de Kergueland.— Dr J. H. Kidder.— Frustules assez variables de taille, valves cunéiformes, arrondies à l'extrémité la plus grosse, à stries grossièrement moniliformes, stries interrompues par un espace blanc et lisse; frustules légèrement cunéiformes dans la vue de front. -- Longueur, 0,0005 à 0,00086 de p.; largeur, 0,00022 à 0,0004 — Stries, environ 30 dans 0,001 de p. (Planche VI, fig. 6.)

Cette forme constituait la majeure partie du lavage de sables noirs dragués par le Dr J. H. Kidder, chirurgien de la marine des États-Unis dans des sondages de 5 à 12 brasses (fathoms) dans le Royal Sound, Terre de Kergueland, en janvier 1875, à l'occasion de la visite de la mission américaine envoyée pour observer le passage de Vénus. Deux sondages seulement ont été faits et les résultats en furent presque identiques. Le *Plagiogramma Robertsianum*, de Greville, était aussi abondant et un petit et douteux *Surirella* nouveau. Outre ces espèces, il y avait des Diatomées un peu plus grandes,et particulièrement une variété d'*Auliscus cœlatus* et en continuant le dragage, des fragments d'*Hypnum*, de *Bartramia* et de *Barbula* détachés de la terre, ce qui explique la présence de quelques formes provenant des eaux douces. On ne trouva aucun Foraminifère, mais les épines de l'*Hemiaster caudatus* étaient abondants. Il est juste d'ajouter que le Dr Kidder, qui était le botaniste de l'expédition et qui était par conséquent souvent occupé à récolter les plantes de la terre, fut empêché de faire de nouveaux sondages, et de réunir d'autres Diatomées, par le rappel aussi brusque qu'inattendu de la mission, et l'on doit,

d'autant plus le regretter que les seules sondages qui ont été faits s'étaient montrés très fructueux, et que nous avons bien peu de connaissances sur les Diatomées des hautes latitudes Australes.

Prof. Hamilton Lawrence Smith.

(*A suivre.*)

N. B. La planche VI accompagnera le prochain numéro.

Reproduction des Diatomées

Dans un article publié par le *Naturforscher* (23 novembre 1878) l'auteur commence par établir que l'on connaît cinq modes de formation des auxospores des Diatomées.

1° Un seul individu se dépouille de ses deux valves, sécrète une enveloppe mucilagineuse,grossit se développe et l'auxospore ainsi formée s'entoure elle-même d'une fine membrane privée de silice et, à l'intérieur de celle-ci, elle secrète les deux valves siliceuses ordinaires, formant ainsi la « cellule premier-née » (Erstlingzelle) d'une nouvelle génération.

2° Le protoplasma d'une cellule se divise en deux cellules filles, nues, qui sortent de la cellule-mère et forment une auxospore.

3° Deux individus situés l'un près de l'autre secrètent un revêtement de mucilage; chacun se dépouille de ses valves et il en résulte une paire de cellules nues placées l'une près de l'autre, mais qui ne se touchent pas. Toutes les deux grandissent parrallèlement l'une à l'autre, dans le sens de leur longueur, jusqu'à ce qu'elles atteignent la taille normale d'auxospore. Autour d'elles on trouve une fine membrane (*preizonium*) et dans l'intérieur de celle-ci les valves siliceuses ordinaires.

4° Deux individus, généralement enveloppés par une masse gélatineuse, perdent leurs vieilles valves et entrent en coalescence en une seule masse nue de protoplasma qui s'accroît en une seule auxospore.

5° Deux individus, encore enveloppés d'un mucilage, perdent leurs vieilles valves et chacune se divise transversalement en deux cellules filles, nues, dont chacune entre alors en coalescence avec la cellule fille correspondante de l'autre individu. Deux zygospores nues sont ainsi formées, dont chacune devient une auxospore et subséquemment, par la formation de valves siliceuses, une cellule premier-née.

De ces cinq modes de formation, le quatrième et le cinquième, sont certainement sexuels, puisque c'est un processus de formation de zygospore. Le premier mode est certainement asexuel, processus de formation de cellule par rajeunissement; de sorte que, dans le seul groupe des Diatomacées, les auxospores, par lesquelles une nouvelle génération est fondée, peuvent se produire soit sexuellement, soit asexuellement.

Le second mode exige des investigations nouvelles. Relativement au troisième, il y a une difficulté; c'est un processus de rajeunissement, ayant lieu seulement quand deux individus sont en présence, de sorte qu'une action mutuelle, indépendante du contact réel, est évidemment exercée. L'auteur compare ce processus au mode de fécondation des Floridées où les cellules éloignées du trichogyne, auquel seul s'applique l'action fécondante des spermaties, sont stimulées et excitées à

une nouvelle et vigoureuse végétation par l'imprégnation ; et au processus qu'on remarque chez les Phanérogames, où le protoplasma des cellules mâle et femelle, est séparé par la paroi cellulaire du tube pollinique. Dans les deux cas, cependant, une seule cellule sexuelle (la cellule femelle) éprouve un développement subséquent, l'autre où cellule mâle disparaît — tandis que dans les Diatomées en question l'action est mutuelle.

L'auteur définit alors la sexualité comme l'action de deux ou plusieurs cellules l'une sur l'autre, d'où résulte un nouveau processus de développement dans l'une de ces cellules ou dans toutes, et l'action sexuelle consiste en l'excitation des cellules sexuelles à une croissance particulière et nouvelle, laquelle croissance est impossible sans cette excitation.

Microscope d'étudiant de MM. W. Watson and Son, de Londres.

MM. Watson et fils, opticiens à Londres, construisent une série assez nombreuse de microscopes dont les modèles sont excellents, le travail supérieur et le fonctionnement parfait.

Les cinq premiers modèles sont construits sur le type Jackson, à bras courbe, mais le sixième, le microscope d'étudiant, *student's microscope*, que tout opticien anglais doit avoir dans sa série, est construit sur le type Ross (fig. 8).

Ce microscope est à notre connaissance celui de tous les microscopes anglais dont le prix soit le plus bas, relativement à la taille, à la classe et à la qualité de l'instrument.

Il se compose d'un corps ordinairement binoculaire, d'après le système de M. Wenham, porté par un bras horizontal qui le relie à la tige prismatique portant la crémaillère du mouvement rapide. Ces deux pièces, pour donner plus de stabilité au tube et plus de résistance à la flexion comme aux ébranlements, sont extrêmement fortes ; de plus, la tige à crémaillère qui entre dans la colonne a la forme d'un prisme triangulaire, ce qui garantit l'instrument contre le ballottement latéral. Le pignon du mouvement rapide est mû par un double bouton moleté dont la tête a un diamètre assez grand pour permettre la mise au point, même sans employer la vis du mouvement lent, d'autant plus que crémaillère et pignon fonctionnent supérieurement.

Le mouvement lent est établi sur le bras horizontal ; il se compose d'une vis agissant par un levier sur le bout du tube qui porte l'objectif ; il est très précis et sans ballottement latéral.

La colonne qui supporte l'instrument est soutenue sur les deux montants verticaux d'un solide « tripod » entre lesquels le microscope s'incline depuis la verticale jusqu'à l'horizontale.

Cette colonne soutient la platine, qui est circulaire, munie d'une large ouverture au centre et d'une plaque métallique à rotation concentrique, mobile à la main. Elle porte, de plus, un arrêt avec double ressort pour maintenir la préparation.

Le miroir, qui est plan d'un côté, concave de l'autre, peut tourner dans sa monture autour de l'axe de la colonne ; il peut aussi s'élever ou s'abaisser sur cette colonne, se rapprochant ou s'éloignant de la platine. Il n'est pas porté sur un bras articulé, mais comme il est mobile autour de la colonne et sur la colonne, comme de plus son diamètre est relativement très-grand, on voit qu'il peut fournir au besoin un éclairage très oblique.

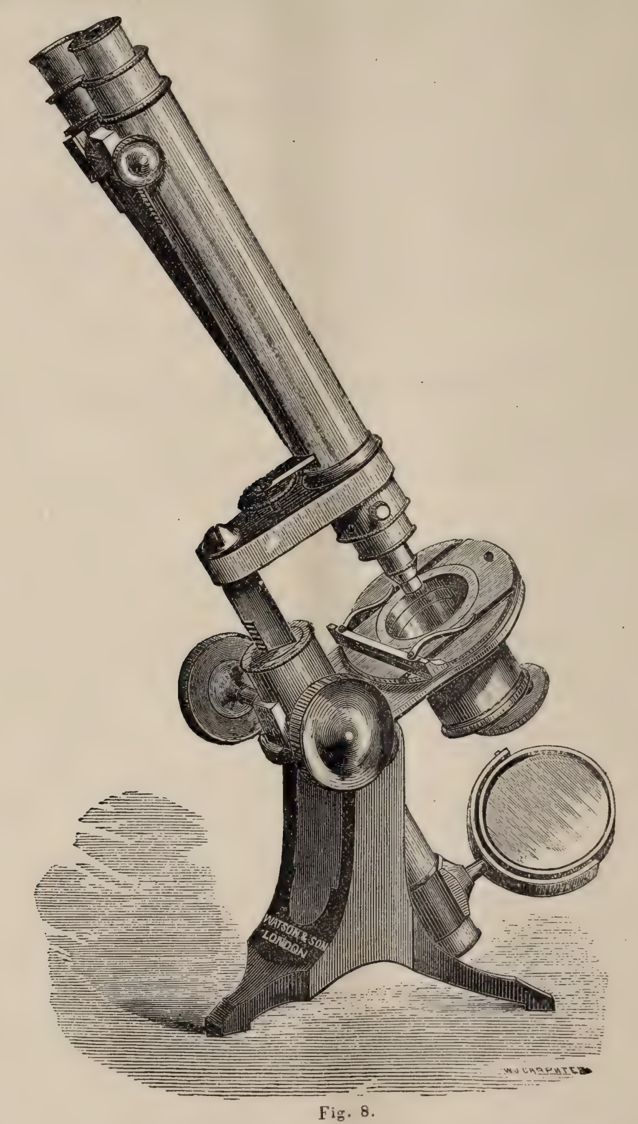


Fig. 8.

Microscope d'étudiant, binoculaire, de MM. W. Watson et fils, de Londres.

Il n'y a pas, à proprement parler, de sous-platine; néanmoins, la platine dont, nous l'avons dit, l'ouverture est très-large, porte à sa partie inférieure un tube qui peut recevoir tous les appareils d'éclairage, de polarisation, les diaphragmes, etc.

Enfin les deux oculaires sont reliés entre eux par une pièce à crémaillère sur laquelle roule un pignon, ce qui permet de faire monter et descendre les deux oculaires et d'augmenter ou de diminuer leur écartement.

Cet instrument, tel que nous venons de le décrire, est accompagné de :

Deux paires d'oculaires, A et B.

Deux objectifs, 1 pouce et 1/4 de pouce.
Un tube porte-accessoires sur la platine.
Un diaphragme à roue excentrique.
Une loupe à lumière se montant sous la platine.
Une cuve pour les petits organismes.
Une paire de pinces.
Le tout enfermé dans une boîte d'acajou.
Dans ces conditions, son prix est de 290 fr. (1).

Le même instrument, mais monoculaire, accompagné de deux oculaires A et B, de deux objectifs 1 p. et 1/2 p., d'un tube de tirage, tube à diaphragme, diaphragme, loupe, etc., ne coûte que 215 fr Ce microscope, monoculaire, se démonte et se place dans une boîte d'acajou de format réduit, ce qui rend cet instrument très portatif.

Le microscope d'étudiant de MM. Watson est un des instruments à bon marché les plus recommandables; il peut rendre de grands services aux microscopistes pratiquants, c'est essentiellement un instrument de laboratoire. D'ailleurs on peut au besoin le compléter avec une série d'accessoires de dimensions appropriées à la pièce qui sert de sous-platine, tels que le condenseur achromatique de Webster (53 fr.), éclairage à fond noir (11 fr.), paraboloïde de Wenham (26 fr.), appareil de polarisation (32 fr.) etc. — auxquels il faut ajouter des oculaires plus forts, C, D ou E (16 fr. chaque), la chambre claire de Beale (10 fr.) etc., etc.

Il est facile, comme on le voit, avec le microscope d'étudiant de MM. Watson, monoculaire ou binoculaire, d'avoir à très-bon compte un instrument d'une composition optique très complète, car pour la somme de 56 fr., on pourrait y ajouter un objectif de 1/6 de pouce à 90° d'ouverture, ce qui permettrait d'employer ce microscope à tous les travaux courants; on aura ainsi un instrument auquel on pourra appliquer successivement tous les appareils accessoires et qui fournira, en somme, plus de ressources que la plupart des microscopes continentaux de même prix ou même de prix très notablement supérieur.

Société Royale Microscopique de Londres

Les membres de la Société Royale Microscopique de Londres étaient convoqués le 12 février, à l'effet de réélire le président et le bureau (Council) et peu s'en est fallu que cette séance orageuse ne dégénérât en bataille rangée.

Voici les faits :

Il est d'usage que le président de la *R. Microscopical Society* reste en fonctions pendant deux ans, mais le président de l'an dernier, M. Slack, déclarait ne pas se représenter cette année. Pourquoi M. Slack avait-il été nommé président? Je ne le sais guère, lorsque l'Angleterre possède tant d'hommes éminents, plus capables bien certainement d'occuper dignement cette position; la chose est assez singulière, aussi je donnerai prochainement à ce sujet des détails que les lecteurs trouveront, je n'en doute pas, assez intéressants.

Aujourd'hui, je me borne à raconter ceci :

Au mois de février 1878, M. Slack, qui avait exercé pendant plus de quatorze

(1) S'adresser au bureau du *Journal de Micrographie*, où l'on peut se procurer tous les instruments susmentionnés aux prix indiqués.

ans les fonctions de secrétaire et dont l'influence passe même, aux yeux de beaucoup de personnes considérables, pour avoir été très-peu favorable aux intérêts de la Société, a été nommé président. Quoique le vote ait eu lieu au scrutin secret, il paraît bien certain, et moi je sais, que M. Slack n'a été élu qu'à la majorité et non à l'unanimité des voix, comme c'est l'habitude. On dit même que si les adversaires du nouveau président n'ont pas manifesté leur opposition d'une manière plus prononcée et protesté publiquement contre cette nomination, c'est par respect pour la Société et afin d'éviter le scandale. Ainsi fut faite l'élection.

Maintenant, il faut savoir que lorsque le *Monthly Microscopical Journal* a cessé de paraître, à la fin de l'année 1877, la rédacteur, le Dr H. Lawson étant mort, et les éditeurs, MM. Hardwicke et Bogue, voulant dégager leur responsabilité, le bureau de la Société a discuté la question de la publication par elle-même de ses « Transactions. » Il y avait déjà longtemps que des membres très-influents avaient exprimé le vif désir de voir la Société prendre cette résolution. Le moment parut favorable et, comme on le sait, la proposition fut adoptée.

On désigna parmi les membres du bureau un comité de publication chargé de faire le choix et le classement des articles à insérer dans le journal. M. Slack fut le président de ce comité. En effet, au mois de mars 1878, parut le premier numéro du *Journal of the Royal Microscopical Society*; le deuxième devait paraître au mois de mai. Mais le prospectus accompagnant le premier numéro avait annoncé certains renseignements, fait certaines promesses, en un mot, tracé un programme dont la rédaction du deuxième numéro ne tenait pas compte. M. Slack, comme président du comité de publication, avait pensé sans doute qu'il pouvait se passer de ses collègues et qu'il suffirait à diriger lui-même toute la besogne. Malheureusement, il n'en fut pas tout à fait ainsi, et d'autant plus qu'au moment où le comité croyait que la rédaction était prête et qu'il n'y avait plus qu'à imprimer, on s'aperçut au contraire que rien n'était préparé, que M. Slack avait négligé de surveiller la besogne dont il avait prétendu se charger, que les imprimeurs étaient sans ordres, — bref, qu'on était dans le gâchis.

Ce que voyant, M. Fr. Crisp, l'un des secrétaires (junior secretary) de la Société, qui dirige aujourd'hui avec tant de talent la rédaction du journal, M. Fr. Crisp s'adressa à M. Slack et provoqua une réunion du comité. M. Slack ne s'y rendit pas. Le comité résolut aussitôt d'agir énergiquement; des mesures immédiates furent prises, mesures qui, naturellement, ne furent pas le moins du monde du goût de M. Slack. Celui-ci voyant renversée la petite omnipotence qu'il avait voulu s'attribuer, se trouvant réduit au rôle obscur d'un simple votant, sentit la tempête de l'orgueil froissé souffler dans son crâne olympien et les flots de la bile irritée gronder dans son ventre de Silène.

M. Crisp, par l'initiative qu'il avait prise et par la force des choses, se trouvait en évidence, aussi est-ce à lui que s'en prit M. Slack, et, dans une réunion, il lui adressa des paroles fort peu parlementaires, lesquelles furent très-mal accueillies et une discussion des plus vives s'éleva; puis, après une scène orageuse dans laquelle il fut question de démission de la part d'une personne hautement placée qui se trouva faire partie d'une très-petite minorité, — une sorte de trêve fut conclue.

Néanmoins l'échauffourée fit du bruit dans la Société, car il fut impossible aux mieux intentionnés de la tenir secrète; elle fut discutée parmi les membres, qui blamèrent la conduite de M Slack, conduite fort peu respectueuse pour les membres actifs du comité, et il est fort probable que si elle eût été portée devant une assemblée générale convoquée à cette fin, la discussion eût abouti à une demande de démission adressée à M. Slack. Mais quelques membres du bureau, désirant la

paix à tout prix, s'employèrent activement pour empêcher les résolutions violentes; M.Slack consentit à écrire qu'il n'avait aucun sujet de querelle avec M.Crisp et les choses en restèrent là.

On dit que depuis cette époque M. Slack s'est dispensé d'assister aux séances du Bureau; puis, comprenant qu'il n'avait aucune chance d'être élu pour la seconde année, il a cherché un prétexte quelconque pour annoncer qu'il ne se présenterait pas aux nouvelles élections. Et, en cela, il a agi prudemment, il a épargné à la Société le scandale d'un tapage et à lui-même l'humiliation d'un échec certain.

Donc, le 12 février dernier, M. Slack a quitté le fauteuil et a profité de cette occasion pour lire un mémoire justificatif de sa conduite, motivant le retrait de sa candidature aux nouvelles élections et surtout pour se livrer à une diatribe des plus violentes contre les membres du bureau, particulièrement contre le Dr Millar, M. Stephenson et surtout contre M. Crisp. Si l'assistance eût su à quoi en voulait venir le président, sans doute elle n'eût pas permis la lecture de ce mémoire; mais, surprise, ne sachant pas ce qui sortirait de ces paperasses, elle l'a écoutée en silence jusqu'au moment où M. Slack a commencé sa charge contre M. Crisp. Alors, on a murmuré et MM. Millar, Stephenson et Crisp eussent pu se tenir pour insultés par les paroles offensantes du président, s'ils n'eussent eu l'assurance que la considération et la sympathie de la Société tout entière étaient avec eux. Aussi, tout ce que M. Slack avait craché en l'air lui est retombé sur le nez, car ayant eu l'imprudente naïveté de lire quelques mots dans lesquels il se maltraitait lui-même, il a été couvert d'applaudissements. Et c'est encore aux applaudissements de l'assemblée qu'il a quitté le fauteuil, ce qu'il a fait d'ailleurs avec la grâce courtoise d'un sanglier qui débuche.

Et lorsque M. Crisp a voulu prendre la parole à son tour, on a cru qu'il voulait répondre aux attaques dont il venait d'être l'objet, les applaudissements ont couvert sa voix, prouvant au sympathique secrétaire qu'il n'avait nul besoin de fournir des explications. Aussi s'est-il abstenu de parler de cette histoire et s'est-il borné au rapport des affaires que ses fonctions dans la Société lui attribuent. Et en cela il a bien fait.

Avant de quitter le fauteuil, M. Slack a invoqué le témoignage de M. Reeves, secrétaire-adjoint, à propos d'une affaire sans importance et qui était entièrement en dehors de la question. Puis il a demandé à M. Badcock de fournir divers détails sur les comptes-rendus (proceedings) de certaines séances. Sur quoi, M. Badcock s'est levé comme à regret et a dit très froidement qu'il avait l'intention de ne rien dire de blessant pour personne, qu'il aimait mieux ne pas embrouiller la discussion et il s'est tranquillement rassis.

La question personnelle, si l'on peut ainsi dire, entre MM. Crisp et Slack se trouve donc aujourd'hui parfaitement jugée dans l'opinion. M. Slack s'est bien vite aperçu d'ailleurs à la manière dont il a été accueilli le 12 février que le sentiment (feeling) de toute la Société était contre lui, et dans le bureau nous savons, d'autre part, que, à propos du différend entre M. Slack et M. Crisp, il y a eu 2 voix pour le premier et 14 pour le second.

D'ailleurs la liste présentée aux élections par le bureau a passé tout entière; l'honorable M. Lionel S. Beale, dont le nom est connu dans tout le monde savant, a été élu président. Voici du reste la liste entière :

Président : M. Lionel S. Beale.

Vice-présidents : MM. Dr Rob. Braithwaite, Ch. T. Hudson, Henry J. Slack, Henry C. Sorby.

Trésorier : M. John Ware Stephenson.

Secrétaires : MM. Ch. Stewart, Frank Crisp.

Membres du conseil : MM. John Badcock, William A. Bevington, Ch. James Fox, James Glaisher, Will. J. Gray, A. de Souza-Guimaraens, John E. Ingpen, Emanuel W. Jones, Will. T. Loy, Dr John Matthews, John Millar, Th. Palmer.

(MM. L. Beale, R. Braithwaite, H. Slack, J. Glaisher, A. de Souza-Guimaraens, J. Ingpen, W. T. Loy, n'occupaient pas l'an dernier le poste auquel ils ont été nommés cette année.)

Ainsi s'est heureusement terminée cette séance qui, n'eût été la sagesse des membres de la Société, eût pu devenir plus qu'orageuse — heureusement, dis-je, car tout le monde paraît content, et a le droit de l'être étant débarrassé du président Slack; — tout le monde, sauf, bien entendu, M. Slack et son fidèle Pylade... pardon, je veux dire Pigott.

Fine Oreille Lynx, M. D., X. Y. Z.

Cabinet de microscopie de MM. Arthur-C. Cole et fils de Londres

MM. Arthur-C. Cole et fils, qui avaient exposé à Paris une superbe collection de préparations, laquelle a passé inaperçue par le jury, ont adopté d'une manière toute particulière la plus difficile de toutes les spécialités, celle des préparations d'anatomie microscopique, normale et pathologique, prises sur l'homme, le chien, le chat, le lapin, le bœuf, le singe, le rat, la poule, l'étourneau, la couleuvre, la grenouille, etc.

Ces préparations sont faites les unes dans des tissus injectés, les autres dans des tissus imprégnés, d'autres enfin dans des organes simplement durcis. La collection des préparations dites *physiologiques* est des plus nombreuses et MM. Cole ont eu la bonne idée de la diviser en plusieurs séries de 24 ou 48 préparations dont chacune forme un ensemble d'objets méthodiquement disposés.

La 2me série, comprenant 24 préparations est destinée à montrer la structure générale des divers organes, poumons, intestins, estomac, foie, pancréas, rein cerveau, cervelet, langue, glandes thyroïde et sous maxillaire, peau, etc., sur l'homme, le chat et le lapin ; les préparations sont prises sur les pièces injectées ou imprégnées.

La série n° 3. qui est dite « educational », comprenant aussi 24 préparations, est principalement destinée à l'étude générale des divers tissus, conjonctif, élastique, musculaire, cartilagineux, osseux, vasculaire, nerveux, dentaire, etc., pris sur l'homme, et le poumon, le foie, le cerveau, le rein et l'intestin du chat.

La série n° 4 se compose de 2 sections de 24 préparations chacune, la première prise sur l'homme, la seconde sur différents vertébrés. Nous y trouvons des coupes de la moelle à diverses hauteurs, du bulbe, du cœur, du poumon chez le nouveau-né, de différentes glandes, mammaires, prostate, testicule, ovaire, de l'uterus, du cordon ombilical, etc. Dans la seconde section, nous trouvons des coupes des mêmes organes injectés, chez le chat, le testicule et le pénis du singe, le cerveau et le rein du rat, l'estomac glandulaire de la poule et de l'étourneau, etc.

Mais une des plus intéressantes de ces remarquables séries est celle qui porte le n° 5. Elle comprend 24 préparations qui toutes sont prises sur la grenouille rousse (*Rana temporaria*) dont elles démontrent l'anatomie presque tout entière à poumon, foie, rein, langue, estomac, colon, iléon, rate, fibres musculaires striées

et lisses, nerfs, cerveau, moelle, testicule, cœur, membrane interdigitale, peau, ovaire, oviducte, fémur, cartilage articulaire, etc. Cette collection est certainement une des plus curieuses et des plus instructives que nous connaissions.

Ces quatre séries *physiologiques* sont accompagnées de deux autres *pathologiques* l'une dite « médicale » et l'autre « chirurgicale ». La première, 24 préparations, a rapport à l'anatomie pathologique du poumon dans la phthisie, la pneumonie, le carcinôme, l'emphysême; du cœur, dans la péricardite, la dégénérescence graisseuse et fibroïde; du rein, dans la fièvre scarlatine, la maladie de Bright, la dégénérescence graisseuse et amyloïde, la cirrhose; du foie, dans le carcinôme, la cirrhose, la dégénérescence graisseuse, amyloïde, etc. De l'intestin dans la fièvre typhoïde, etc.

Dans la série des préparations d'anatomie chirurgicale, nous trouvons, entre autres, l'athérome des artères, la tumeur gommeuse, syphilitique, le lymphadénôme, le cancer de l'ovaire, de la prostate, l'épithéliome de la lèvre, le bronchocèle, le sarcôme de la main, de l'utérus, l'enchondrome, le myxome, etc.

Mais à ces séries déjà si nombreuses, MM. Cole viennent d'ajouter une liste encore plus considérable de préparations isolées, relatives toujours à l'histologie physiologique ou pathologique chez l'homme et chez les animaux. Comme préparations d'histologie normale, nous remarquons des coupes du cerveau et du cervelet en différentes régions chez l'homme, le chat et le singe, de la moelle à toutes les hauteurs, chez l'homme, le chat et le cheval, une collection relative aux organes génitaux mâles et femelles chez l'homme, le singe, le chat, le lapin et le rat: au rein injecté par l'artère ou par la veine ou par les deux à la fois sur les mêmes sujets et sur la poule; puis une collection de toutes les glandes, puis des poumons, puis des intestins, des estomacs, des langues, etc., etc., en coupes transversales et longitudinales sur les animaux les plus variés.

Quant aux préparations pathologiques, la liste en serait interminable; elles ont rapport aux maladies du poumon, du foie, de l'estomac, du pylore, de l'iléon, du colon, de la rate, du pancreas, du rein, de la peau, des diverses glandes, des artères et des veines, du cœur et enfin du cerveau et de la moelle épinière. Dans cette section particulièrement intéressante nous devons citer des préparations du cerveau dans la méningite, le ramollissement, la paralysie générale, l'atrophie; du cervelet dans l'ataxie locomotrice; du pont-de-Varolles dans l'ataxie, la paralysie générale, le diabète; du bulbe dans les mêmes maladies et dans la myélite; de la moelle épinière dans le tétanos, l'hydrophobie, l'ataxie locomotrice, la paralysie générale, la dégénérescence des cellules nerveuses, les fractures, etc.

Et dans les préparations d'anatomie chirurgicales nous trouvons tous les cancers, tous les épithéliômes, tous les papillômes, tous les sarcômes, ortéosarcômes, melano sarcômes, tous les enchondrômes, tous les myxômes, tons les adénômes, toutes les tumeurs, tous les ulcères, dont nous voulons épargner à nos lecteurs l'inquiétante nomenclature.

Enfin pour terminer sur une note moins lugubre, ajoutons que MM. A.-C. Cole ne s'en tiennent pas exclusivement à cette spécialité histologique, qu'ils font des préparations appartenant à toutes les branches de la science, et particulièrement qu'ils ont composé une charmante collection de 48 diatomées choisies, laquelle peut suffire à donner une idée des principaux types de cette innombrable famille aux personnes qui ne veulent ou ne peuvent en faire une étude spéciale et exclusive.

Toutes les préparations, d'ailleurs, exécutées par MM. A.-C. Cole, qu'elles aient rapport à l'anatomie ou aux diverses branches de l'histoire naturelle sont faites avec le plus grand soin; et, de plus, ce qui ne gâte rien, elles se présen-

tent sous l'aspect le plus élégant. Nous ne saurions trop les recommander aux personnes qui n'ont pas le matériel, les instruments et surtout les sujets indispensables à l'exécution des préparations d'anatomie humaine et comparée (1).

Une lettre du Docteur E. Abbe.

Dans sa note intitulée « L'objectif à immersion dans l'huile, de Zeiss, comparé à, etc. ... » (2), le professeur H. L. Smith avance que l'objectif testé par lui est un objectif à trois systèmes, malgré l'affirmation de M. Zeiss dans sa circulaire. J'espère que le prof. Smith aura assez foi en mon assertion quand je lui dirai que l'objectif en question est réellement à quatre systèmes, c'est-à-dire composé de quatre lentilles séparées, quoique dans son opinion la lentille frontale soit trop large pour une combinaison à quatre systèmes de ce foyer.

Relativement à l'ouverture de ces objectifs, je dois établir que chaque modèle de 1/8 ou de 1/12 de pouce fait pour ce système d'immersion par M. Zeiss, doit admettre et *réunir à un foyer exact*, des rayons d'une obliquité telle que l'angle du rayon extrême avec l'axe étant considéré dans le liquide de l'immersion, ou dans un autre milieu placé au front a un sinus qui, multiplié par l'indice de ce milieu, donne un produit égal au nombre 1,26 à 1,27 ; ce qui correspond à un angle dans le baume de 114 à 116 degrés.

Mais je dois ajouter que, par suite d'une erreur dans l'application de mes formules, plusieurs exemplaires du 1/8 ont été construits avec un angle dans le baume de 107 à 109 degrés (mais non moins). Ce défaut a été bientôt remarqué : Quelques uns de ces objectifs à angle plus petit, ont été exportés, deux ou trois en Angleterre et un en Amérique. D'après ce que le prof. Smith rapporte de l'ouverture de l'objectif, je déduis qu'il a examiné l'exemplaire à plus petit angle qui avait été envoyé à Charlestown, près Boston.

Je prie qu'on n'infère pas de ma remarque que je considère cette faible différence dans l'ouverture comme produisant une bien notable différence dans la qualité de l'instrument, si on le compare à un objectif de la même classe, mais du type modèle, — ce n'est pas du tout mon opinion.

Je considère comme d'une bien plus grande importance, pour le succès d'une expérience donnée, que la longueur du tube, lorsqu'on emploie l'immersion dans l'huile, soit exactement réglée suivant les indications de la circulaire de M. Zeiss ; et que pour les observations dans la lumière oblique, on emploie l'huile que M. Zeiss prescrit pour la lumière oblique et pour les observations dans la lumière centrale l'huile prescrite pour ce mode d'éclairage.

Dr E. ABBÉ.

(1) Les préparations de MM. A.-C. Cole and Son, coûtent 55 fr. la série de 24, en boîte, excepté la série A des diatomées dont le prix est de fr. 62.50 (48 prép. en boîte), prix auxquels il faut ajouter les frais de transport. — S'adresser au bureau du *Journal de Micrographie*.

(2) *Journal de Micrographie*, 1878, p. 517.

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au BUREAU DU JOURNAL DE MICROGRAPHIE, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues*, tous les objets dont ils pourront avoir besoin :

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.

Les *objectifs* de tous les constructeurs.

Tous les instruments dits *accessoires*, condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.

Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.

Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.

Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).

Les instruments nécessaires pour faire les préparations.

Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.

Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.

Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.

Les préparations microscopiques concernant toutes les branches de la microscopie.

Les tests de Möller et de Nobert.

Les préparations de E. Wheeler, Bourgogne, Möller, Bœcker, etc.

Les ouvrages relatifs au microscope ou à ses applications.

Des matériaux, objets d'études, et même des spécimens vivants.

Des réactifs tout préparés d'après les formules les plus autorisées, tels que :

Carmin ammoniacal, carmin neutre, carmin de Beale, carmin oxalique, etc.

Acide picrique, solution saturée.

Picro-carminate d'ammoniaque, de Ranvier, à 1 p. 100.

Bleu d'aniline, violets d'aniline divers.

Fuchsine (rouge d'aniline), sulfate et acétate de rosaniline.

Hématoxyline, solution alcoolique alunée, de Bœhmer.

Bleu de quinoléine. Indigo, indigo sulfate.

Éosine, solution aqueuse, solution dans l'alcool au tiers.

Purpurine et matières colorantes diverses.

Bleu de Prusse, bleu soluble.

Sérum iodé, eau iodée, chlorure de zinc iodé.

Chlorure de calcium à 20 p. 100.

Potasse caustique à 40 p. 100.

Nitrate d'argent à 1 p. 300.

Chlorure d'or à 1 p. 200, chlorure d'or et de potassium.

Nitrate d'urane, chlorure de palladium, etc.

Acide chromique, bichromate de potasse, d'ammoniaque.

Acide osmique.

Acides acétique, chlorydrique, nitrique, formique, tartrique, oxalique.

Liquide de Müller, liquide de Pacini, etc.

Solution picro-anilique de Tafani.

Alcool absolu, alcool au tiers, alcool méthylique.

Essence de girofles, de térébenthine, résine Dammar.

Baume du Canada, bitume de Judée, vernis, etc.

Glycérine, éther, sulfure de carbone, chloroforme.

Deane's medium, etc.

S'adresser au Dr Pelletan, rédacteur en chef du JOURNAL DE MICROGRAPHIE, 34, *boulevard des Batignolles, à Paris.*

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.
Paris. — CH. PARENT, rue d'Aboukir, 14.

LE GÉRANT : E. PROUT.

Troisième année. N° 3. Mars 1879

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

L'homme est la proie de l'infiniment petit. C'est un infime puceron, le phylloxera, qui ravage des milliers d'hectares et ruine des départements tout entiers, c'est une psorospermie qui détruit nos vers à soie, ce sont des myriades d'insectes qui s'attaquent à nos récoltes, à nos forêts, à nos jardins, à nos vêtements, à nos maisons, à nos aliments; partout ce n'est qu'animalcules, infusoires, cryptogames, bactéries, microbes, comme on dit maintenant, qui nous déclarent une guerre acharnée, incessante, toujours plus active et plus cruelle, et d'autant plus redoutable qu'ils sont infiniment petits, qu'ils échappent, par cette petitesse même qui fait leur force, à nos atteintes contre lesquelles ils sont, d'ailleurs, protégés par une inépuisable et formidable fécondité. Pour l'homme, l'ennemi, ce n'est ni l'éléphant, ni le rhinocéros, ni le lion, ni le tigre, ni l'ours, ni le serpent, ni même l'homme; —l'ennemi, c'est l'atôme.

Et pour nous défendre contre ces innombrables armées qu'avons-nous? Contre l'atôme nous n'avons pas la ressource d'employer le procédé d'un homme à nous connu, dont la tête était un peu dérangée — brave homme au fond — et qui avait inventé un moyen infaillible de tuer les punaises, mais un moyen bien plus infaillible que tous les autres. Et quand on lui demandait son moyen ;

« Apportez-moi vos punaises, disait-il, je les tuerai. »

Et il l'aurait fait comme il le disait, car il avait réellement un procédé qu'il nous a confié sous le sceau du secret : cela consistait à mettre les punaises sur une enclume et à taper dessus à coups de marteau. C'était infaillible, mais pas très-pratique.

Qu'avons-nous donc contre les infiniment petits? Le microscope qui nous les montre, — et, triste consolation, nous en montre tous les jours de nouveaux, — et les antiseptiques, — quand on peut les employer, ce qui est trop souvent peu pratique, sinon impossible.

On a trouvé des cercomonas dans les déjections des malades atteints de choléra et de fièvre typhoïde, on a trouvé des bactéries dans le sang des animaux atteints du *sang de rate*, de la morve, du farcin, du charbon, dans celui des hommes attaqués par la variole et par d'autres fièvres infectieuses; la discussion actuellement encore pendante à l'Académie de médecine sur la septicémie nous a fait voir combien de portes notre pauvre organisme ouvre à l'invasion des microbes; voici qu'il y a des germes, dans l'eau, dans l'air, dans tout ce qui nous touche et nous entoure; toutes les maladies deviennent le produit des microbes. Enfin, dans l'est de l'Europe, voici la peste, et la peste, elle aussi, est due à des microbes, du moins M. Pasteur l'affirme et nous ne devons pas en douter.

On sait qu'à propos de la peste les gouvernements européens ont envoyé une commission internationale pour étudier dans son foyer le terrible fléau. Le délégué de la France est le Dr Zuber. Or, dans l'une des dernières séances de l'Académie de médecine, M. Marey a demandé à M. Fauvel si un plan d'étude a été remis aux délégués. Il lui paraît important de ne pas laisser échapper cette occasion de déterminer le rôle que peuvent jouer les germes atmosphériques dans la propagation de la peste ; il voudrait qu'une commission fût nommée pour rédiger un programme.

M. Bouillaud a appuyé fortementc ette proposition parce que, a-t-il dit, nous n'avons pas seulement à nous préoccuper des moyens préservatifs à opposer aux maladies contagieuses, — (mais M. de Lesseps, qui a couché dans des lits de pestiférés, a affirmé récemment que la peste n'est pas contagieuse)—il faut surtout

nous appliquer à en déterminer les origines. C'est alors seulement que nous pourrons combattre efficacement ces maladies.

M. Fauvel a déclaré que les instructions données à M. Zuber sont conformes aux désirs de MM. Marey et Bouillaud.

Quant à M. Pasteur, il a appuyé avec d'autant plus d'empressement, dit le *Courrier médical*, la proposition de Marey qu'il est convaincu que ce n'est « en quelque sorte, » (pourquoi « en quelque sorte » ?) que grâce aux germes infectieux que se propage la peste, comme bien d'autres maladies épidémiques.

Je suppose, a-t-il dit, que je sois chargé d'aller étudier la peste ; la première chose que je ferai sera d'essayer la culture du sang d'un pestiféré, alors qu'il est encore vivant et après sa mort. Une gouttelette suffirait pour cette culture. Si après plusieurs dilutions infinitésimales on arrivait, par des inoculations pratiquées sur des animaux, sur des singes par exemple, à produire des phénomènes identiques à ceux de la peste, on serait sûr que cette maladie est due à l'infection de l'économie par des proto-organismes vivants, des microbes aréobies ou anaérobies.

Mais comment entreprendre ces recherches sans faire courir aux observateurs les plus grands dangers? Les germes ne pouvant d'après M. Pasteur, pénétrer en nous que par les muqueuses, « il suffirait » de mettre celles-ci à l'abri du contact de l'air, à l'aide d'ouate enfoncée dans les oreilles et les fosses nasales et d'un appareil placé sur la cavité buccale ; quant à l'alimentation, il serait bon de faire cuire, et soi-même, deux fois ses aliments ; enfin il ne faudrait boire que des eaux minérales provenant de pays étrangers.

M. Pasteur est convaincu qu'en prenant ces précautions on pourrait « impunément, sans courir le moindre danger, » étudier la peste au sein même du foyer d'infection, « parmi les malades, les mourants et les morts. »

Il y a à tout cela bien des choses à dire. — Le procédé de M. Pasteur nous paraît ressembler un peu à celui de notre bonhomme qui tuait les punaises, — il n'est guère pratique. Nous voyons difficilement le médecin, ainsi capitonné, visiter, comme dit M. Pasteur, les morts, les malades et aussi les mourants (qui en général sont des malades et même plus malades que les autres), quand même sous cet attirail burlesque, il pourrait véritablement le faire « impunément » et même « sans courir le moindre danger, » — (ce qui est à peu près la même chose qu'impunément). Cela nous rappelle une image qu'étant enfant nous regardions avec étonnement dans un vieux *Magasin pittoresque* et qui représentait un personnage coiffé d'un bonnet pointu, enveloppé dans une immense robe matelassée dont ne sortaient que le nez, les

yeux, les mains et les pieds du bonhomme. Mais les yeux étaient couverts de vastes besicles dont les verres convexes s'ajustaient sur les orbites, le nez s'enfonçait dans un long cône en carton rempli de parfums par le bout, les pieds étaient garantis par d'immenses chaussons et les mains par d'énormes gants. Une de ces mains tenait un gros bâton. Ce personnage à bonnet pointu et à faux nez semblait un magicien de carnaval en route pour le bal masqué. — Pas du tout, c'était un « médecin allant visiter des pestiférés. » Le bâton lui servait à palper ses malades.

M. Pasteur n'est donc pas l'inventeur de son procédé de préservation, et, d'autre part, M. Rochard s'est hâté de protester contre ces moyens prophylactiques qu'il déclare « impossibles dans la pratique. » — Et puis, a-t-il ajouté, le médecin ne doit pas connaître ces timidités, car il faut avant tout que, par son maintien et sa tenue, il rassure les malheureux frappés par le fléau. »

Bref, l'Académie de Médecine a nommé une commission composée de MM. Pasteur, Bouillaud, Fauvel, Bouley, Davaine, Marey et Rochard. Cette commission sera chargée de formuler un programme comprenant : 1° Recherches sur l'origine de la peste; 2° mesures prophylactiques à prendre pour se garantir de la peste.

*
* *

Ainsi maintenant, comme nous le disions plus haut, tous les miasmes sont des germes, toutes les maladies, ou à peu près, sont des parasites ou des microbes. Mais, si nous avons bonne mémoire, ce n'est pas d'aujourd'hui non plus que date cette doctrine dont M. Pasteur n'est pas l'auteur. Il y a déjà longtemps qu'un homme envers qui la France et la science ne sont pas assez justes, un des pères de la microscopie, un homme qui, le premier peut-être, — avant Schleiden et Schwann — eut la notion de la théorie cellulaire, ainsi que nous espérons le prouver un jour, il y a longtemps que F.-V. Raspail a soutenu que la plupart des maladies sont dues à des animalcules ou à des cryptogames, à des germes qui sont transmis par les airs sous forme de miasmes ou par les eaux sous forme d'infusoires. Aussi, pour les guérir proposa-t-il l'un des meilleurs antiseptiques et insecticides connus, le camphre. Les médecins d'alors ont bien ri de la doctrine et du remède ; ils se sont bien moqués de cet homme bizarre qui avait eu l'idée singulière de recourir au microscope et de vouloir fonder sur ses observations une théorie philosophique et une doctrine médicale. Cependant Raspail, qui, peut-être, n'avait pas sur la cellule des idées aussi nettes que nous pouvons en avoir aujour-

d'hui, dont les notions sur ce qu'il appelait des animalcules ne s'étendaient peut-être pas jusqu'aux microbes aérobies ou anaérobies de M. Pasteur, Raspail, en somme, avait annoncé bien des choses que l'on découvre aujourd'hui et nous voici revenus, après en avoir tant ri, à sa théorie sur les maladies infectieuses ; — et même en faisant respirer ses malades à travers un tube contenant un morceau de camphre entre deux tampons d'ouate, (la cigarette-Raspail), il semble avoir pressenti M. Pasteur et son procédé préservatif. — *Nil novi sub sole*, disait déjà il y a quelques siècles, le roi Salomon qui, lui aussi, fut un incompris.

*
* *

Pendant qu'on discute de ce côté de l'Atlantique sur les aérobies et les anaérobies, la trichine a clandestinement passé l'Océan et la voici installée aux Etats-Unis où les commissions d'hygiène et de santé commencent à s'en inquiéter. — On sait l'immense commerce de viande de porc que fait la ville de Chicago, aussi le Dr O C. de Wolf, commissaire de santé, s'est-il adressé à MM. Atwood et Belfield pour faire examiner la viande de 100 porcs et demander des instructions. MM. Atwood et Belfield dans un intéressant rapport que nous publierons, ont établi que 8 pour 100 des porcs sont infestés de trichines, ce qui est une proportion considérable ; mais les distingués microscopistes croient devoir rassurer le public en se fondant sur ce que les trichines sont toujours logées dans les muscles psoas, jamais dans le jambon, que l'acide sulfureux ou une température même inférieure à celle de l'eau bouillante suffit pour les tuer ; que, du reste, la présence de ce parasite dans l'organisme est bien moins à craindre qu'on le croit, que, chez l'homme, 2 à 3 personnes sur 100 hébergent des trichines dont ils ne souffrent aucunement, et que dans la « carcasse » d'un rat blanc, tué en pleine santé, « carcasse » qui pesait une once après qu'elle eut été préparée, on n'a pas trouvé moins de cent mille vers dont l'animal ne s'était jamais plaint, ni au commissaire ni à personne.

*
* *

Le *Bulletin de la Société belge de Microscopie* (23 janvier 1879) contient un travail de M. Julien Deby sur les *Diatomées terrestres*, travail que nous reproduisons aujourd'hui, — une note de M. Cornet sur la microtome Rivet, et les analyses de différents ouvrages.

La *Science-Gossip* (Mars) contient une note publiée par M. G. Du

Plessis dans le *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles* sur *la préparation et la conservation des organismes délicats*; — la suite d'un très-intéressant travail de M. G.-R. Vine sur les *Caractères physiologiques du Fenestrella;* — un article sur le *montage et la conservation des larves de papillons et de mouches*, par M. William Brewster; une note de M. John W. Buck, sur les *Etamines du Sparmannia africana.*

M. A. Smith décrit en quelques mots, dans le même recueil, une petite pompe destinée à enlever les bulles d'air des préparations. C'est une petite boîte ou cadre en bois ou en métal, à bords bien dressés dans lequel on place la préparation, on la recouvre avec une lame de glace qu'on lute sur les bords du cadre. La boîte est munie d'une petite tubulure dans laquelle est engagée un tube en caoutchouc terminé par un bout de tube de verre. Celui-ci est percé d'un petit trou latéral et coiffé d'une lame mince de caoutchouc retenue en place par un anneau élastique que l'on obtient en coupant une rondelle dans un tube de caoutchouc. On aspire avec la bouche : la lame mince de caoutchouc se soulève et permet la sortie de l'air. Quand on cesse l'aspiration la lamelle retombe, et ferme le trou; c'est une soupape facile à construire.

M. F. Kitton indique sommairement la construction de la chambre claire du Dr Hoffmann et M. Fr. Crisp fait un court résumé des articles qui ont paru depuis un an dans le *Journal of the R. Microscopical Society.*

L'*American Journal of Microscopy* (Janvier) contient un extrait d'un travail lu par le professeur Elsberg, à l'Académie des Sciences de New-York, *sur la structure des globules rouges du sang;* — une étude *sur les cristaux artificiels d'or et d'argent*, par M. A. H. Chester, empruntée à l'*American Journal of Science* (juillet 1878); — le rapport de MM. Atwood et Belfield *sur la trichine dans le porc*, dont nous avons parlé plus haut; — *Le Microscope en médecine légale*, travail lu par M. H. C. Hyde, à la Société Microscopique de San-Francisco; — *Notes sur les Diatomées de Santa Monica, Californie*, par M. Ch. Stodder, que nous reproduisons dans le présent numéro ; — *Soirées microscopiques ; bonne méthode pour exhiber les objets*, par M. G.-E. Fell ; *La vie microscopique dans les marais*, généralités par M. Wilkins, article emprunté à une publication anglaise; — *Un nouveau Rotifère* (*Anurea longispina*) par M. D. S. Kellikott, etc.

*
* *

Dans l'*American Naturalist* (février 1879), nous trouvons un grand nombre d'articles intéressants, *Un voyage dans la Nouvelle*

Zélande, un compte rendu de la dernière partie de l'ouvrage de Brœhm (La vie des animaux), etc., — tous travaux qui s'écartent de notre programme ; mais dans le chapitre *Microscopie* nous lisons une lettre du professeur J.-Edwards Smith, de Cleveland (Ohio), sur la visibilité du noyau dans les globules sanguins rouges à l'aide de l'illuminateur vertical de Beck», tel qu'il a été modifié par le professeur Hamilton Lawrence Smith, de Geneva (N.-Y.)

Enfin, le *Cincinnati Medical News*, nous apprend que la Société d'Histoire Naturelle de Cincinnati vient de constituer une section de Microscopie, et le Dr Thacker a promis d'y exhiber les nouveaux objectifs à glycérine interposée, inventés par M. Gundlach et construits par MM. Bausch et Lomb, de New-York.

*
* *

Nous avons oublié, — et c'est un tort — d'annoncer l'apparition d'un nouvel objectif dont nous avions cependant connaissance dès le mois de décembre dernier.

Il est grand temps, comme on le voit, que nous réparions cet oubli, et d'autant plus que ce nouvel objectif est de M. R.-B. Tolles. C'est un 1/25 de pouce construit de manière à pouvoir agir à sec ou à immersion en manœuvrant le collier de la correction. Mais par le même système, on peut disposer l'instrument de manière à s'en servir dans l'eau distillée, dans la glycérine ou dans l'huile. Nous attendons des renseignements plus complets sur ce remarquable objectif et nous nous empresserons de les transmettre à nos lecteurs aussitôt qu'ils nous seront parvenus.

Nous pouvons ajouter qu'à une récente séance de l'Académie des sciences de New-York, le Dr Eph. Cutter, de Boston, dont nous avons décrit l'an dernier les belles micro-photographies, a exhibé deux objectifs de Tolles, un 1/50 et un 1/75 de pouce, et il a lu sur ce dernier instrument un mémoire dont nous donnerons aussi prochainement le compte rendu.

*
* *

Nous avons reçu le fascicule I des travaux exécutés au laboratoire d'anatomie de l'Université de Rome, publié sous la direction du professeur Todaro; nous nous proposons de traduire pour nos lecteurs plusieurs des mémoires contenus dans cet intéressant recueil, ainsi que les *Recherches sur l'épithélium rétinien des Vertébrés*, tra-

vail exécuté par le Dr A. Angelucci, dans le laboratoire d'anatomie et de physiologie comparées de Rome, dirigé par le professeur Fr. Boll.

*
* *

Annonçons en terminant la 3e édition, publiée par MM. Hardwicke et Bogue, de Londres, de « *Science made easy* » (la science rendue facile), par M. T. Twining, ouvrage qui a obtenu, l'an dernier, une médaille d'argent à l'Exposition Universelle de Paris. C'est un cours méthodique en six lectures familières, accompagnées de planches et de tableaux, qui doit rendre de grands services, ainsi que le prouve le légitime succès qu'il a obtenu.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani (1).

II

Avant d'étudier les conditions de contact des éléments reproducteurs mâles et femelles et les phénomènes qui accompagnent la fécondation, il est utile d'examiner d'une manière rapide et générale, les modes et les procédés de fécondation dans les différents groupes d'animaux, car nous savons qu'il y a deux modes, la fécondation externe, mode le plus simple, et la fécondation interne, mode plus compliqué.

Le mode de fécondation, chez les animaux, paraît dépendre moins directement du rang plus ou moins élevé qu'ils occupent dans la série zoologique que des conditions physiques dans lesquels ils vivent. Il est certain, cependant, que la fécondation se produit par le mode le plus simple chez les animaux présentant eux-mêmes l'organisation la plus simple. Ainsi, parmi les invertébrés, ce sont les Mollusques acéphales, les Zoophytes, et en général, les invertébrés inférieurs chez qui la fécondation est externe. Toutefois, cette règle est loin d'être générale, car il y a des animaux placés au même échelon zoologique qui présentent, les uns, la fécondation interne, et les autres, la fécondation externe ; et même, certains ont la fécondation externe quoique placés à un rang plus élevé que d'autres, à fécondation interne. Ainsi, chez tous les Infusoires, il y a accouplement et fécondation interne ; parmi les Vers, ce sont les inférieurs, les Hirudinés ou

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, 1879, p. 51.

Sangsues, les Lombriciens, les Nématoïdes, les Cestoïdes, les Trématodes, qui présentent la fécondation interne, tandis que les Vers plus élevés, les Térébelles, les Serpules, les Néreides ou Vers à branchies (Annélides branchifères) n'ont que la fécondation externe. Mais ces animaux sont tous marins ou aquatiques et l'eau dans laquelle ils vivent peut servir de véhicule aux éléments reproducteurs, tandis que les premiers sont terrestres ou parasites et, par conséquent, moins bien placés sous ce rapport : tels sont la plupart des Lombriciens, les Tænias et tous les Cestoïdes, les Trématodes ou Douves, les Nématoïdes, etc.

La vie aquatique est donc indispensable à la fécondation externe, et l'on comprend que celle-ci serait impossible chez les animaux terrestres, aussi ont-ils toujours la fécondation interne. Et comme cette condition de vie terrestre implique toujours une structure plus complexe, on voit comment s'établit le rapport entre la complication de la structure, c'est-à-dire le rang zoologique, et le mode de fécondation, mode qui se trouve ainsi primitivement régi par les conditions de la vie.

D'ailleurs, les deux modes de fécondation ne sont pas toujours aussi tranchés qu'on pourrait le croire. Dans le mode le plus simple de la fécondation externe, les produits sexuels sont abandonnés au gré des eaux, sans rapprochement des individus. C'est ce qui a lieu chez les animaux sédentaires et fixés, les Polypes, les Échinodermes, (dont les mouvements sont très lents), certains Mollusques Acéphales ; c'est le hasard et les courants qui mettent en rapport les éléments sexuels beaucoup plus agiles d'ailleurs, les éléments mâles au moins, que les parents. Ces espèces sédentaires vivent ordinairement en sociétés nombreuses, ce qui est une condition favorable, et les spermatozoïdes sont émis par eux en quantités considérables dans les eaux qui les baignent. La fécondation se fait donc comme chez les plantes dioïques, et suivant les hasards des vents ou du transport par les insectes.

Chez d'autres espèces les chances de contact sont augmentées par suite de ce que les animaux se rapprochent ou par paires ou par troupes, comme les poissons osseux. Les Épinoches forment des couples, s'apparient, quoique sans accouplement, construisent un nid où la femelle pond des œufs que le mâle vient aussitôt arroser. D'autres se réunissent en troupes ou bancs immenses au moment du frai, les morues, les harengs, les maquereaux. Leurs mœurs, à cette époque, ont été très bien étudiées par le célèbre naturaliste Norwégien Oscar Sars. Les mâles ne sont pas ordinairement confondus pêle-mêle avec les femelles, tantôt ils nagent au-dessous, comme chez les morues, et les œufs émis par les femelles flottent, le micropyle en bas, prêts à recevoir les spermatozoïdes des mâles placés au-dessous ; tantôt, comme chez les harengs, les mâles suivent les femelles et fécondent les œufs que celles-ci émettent en nageant.

Chez nos poissons d'eau douce, on a pu observer aussi, et Aristote le savait déjà, que les mâles poursuivent les femelles au moment du frai ; les

deux individus se frottent l'un contre l'autre, jusqu'à émission des œufs et de la laitance. On a pu faire cette observation sur la brème bordelière (Brœhm), sur le brochet, sur la truite, etc. Pendant cette opération, ces animaux manifestent tous les symptômes d'une excitation très-vive. C'est là évidemment un commencement d'accouplement qui est porté plus loin encore chez les Batraciens Anoures et Urodèles.

Chez les Batraciens, en effet, chez les Anoures, les grenouilles et les crapauds, il y a accouplement. L'accouplement a tantôt lieu par la région axillaire, le mâle embrassant la femelle par les aisselles, tantôt par les hanches, comme chez le bombinator et le pelobate. Ar. de l'Isle a décrit très attentivement l'accouplement chez l'alyte ou crapaud accoucheur. L'accouplement est d'abord lombaire, le mâle embrassant la femelle au-dessus des pattes postérieures ; il aide alors à l'émission des œufs par des pressions sur le ventre de la femelle, mais au moment de la sortie des œufs, il monte plus haut, de manière à rapprocher son cloaque de celui de la femelle, il embrasse alors celle-ci par le cou et au moment de la sortie des œufs, il les arrose de sa semence. L'accouplement d'abord inguinal devient cervical. Mais, de plus, en même temps qu'il y a éjaculation de sperme, il y a émission d'urine de la part du mâle, ce qui est utile, car l'accouplement se fait sur le sol et non dans l'eau. C'est l'urine qui gonfle et rend perméable aux spermatozoïdes l'enveloppe albumineuse ou glaireuse de l'œuf.

Chez les Urodèles, les tritons, les salamandres, l'axolotl, on admettait, depuis Spallanzani, une fécondation interne mais sans accouplement véritable. On pensait que les spermatozoïdes s'introduisaient dans le cloaque de la femelle, mais Schreibers, en 1833, a reconnu un véritable accouplement chez la salamandre noire, par application des deux cloaques l'un sur l'autre. Finger l'a reconnu en 1841, chez le triton commun (*Triton tæniatus*). Puis, il a été observé chez plusieurs autres Urodèles, notamment chez le *Triton alpestris*, par Schnezler, chez l'Axolotl, par Ch. Robin et Stieda, etc. C'est un accouplement externe, comme l'a dit Burdach.

Un mode d'accouplement analogue se produit chez les Oiseaux qui, pour la plupart, n'ont pas de pénis. L'oviducte, chez la femelle, et les conduits déférents, chez le mâle, s'ouvrent, comme on sait, dans le cloaque, ainsi que les uretères et le rectum. L'accouplement se produit par l'application des bords du cloaque et le sperme n'est pas versé dans le cloaque de la femelle, car s'il en était ainsi, la semence serait altérée par les matières excrémentitielles ; le mâle fait saillir ses deux papilles génitales et les introduit dans la portion terminale de l'oviducte qui est évaginée, à ce moment. Les spermatozoïdes sont donc déposés dans cette partie terminale de l'oviducte qu'on pourrait appeler un vagin. La muqueuse de l'oviducte rentre alors et la semence se trouve directement transportée dans le canal vecteur. Coste a ouvert un grand nombre de poules après l'accouplement et a trouvé beaucoup de spermatozoïdes dans l'oviducte, mais pas dans le cloaque. Coste était un observateur extrêmement habile et l'on peut avoir foi dans ses expériences qui, d'ailleurs, sont complètes ; il a trouvé qu'en

12 ou 14 heures, les spermatozoïdes ont parcouru tout cet oviducte qui, chez la poule, n'a pas moins de 60 à 70 centimètres de longueur, et sont arrivés à sa partie supérieure, au pavillon de la trompe. C'est encore là un accouplement très-imparfait ; mais il y a des oiseaux qui ont un véritable pénis.

L'accouplement chez les Poissons cartilagineux ressemble beaucoup à ce qu'il est chez les oiseaux. Il y a application du cloaque du mâle sur celui de la femelle comme chez ces derniers, avec cette différence que, chez les Plagiostomes, il n'y a qu'une seule papille génitale représentant un petit pénis médian, et qui reçoit la terminaison des deux conduits déférents. Cette papille est introduite dans le vagin et y dépose les spermatozoïdes qui pénètrent dans les deux oviductes. Mais cet acte est accompagné de circonstances très-curieuses et qu'on ne retrouve chez aucun autre animal. Chez le mâle, il existe à la base de la queue, un peu en arrière du cloaque, de chaque côté, un appendice placé sur le bord interne de la nageoire ventrale. Ces appendices, énormes chez les raies, se trouvent chez tous les Plagiostomes ; plus petits chez les squales, on les voit aussi dans le groupe des Poissons cartilagineux Holocéphales, les chimères. Ils ont la forme d'un cône allongé dans le sens de l'axe, le sommet dirigé en arrière au côté de la queue. Leur structure, quoiqu'au fond la même chez tous ces Poissons, présente cependant des différences notables d'un genre à l'autre ; pour l'expliquer clairement, il faudrait un nombre infini de dessins, et encore est-il indispensable d'avoir vu et manié l'organe pour se rendre compte de sa complication extrême ; aussi, a-t-il été beaucoup étudié et souvent décrit, par Block, en 1785, par Cuvier et Duvernoy, dans le 8e volume de la 1re édition de l'*Anatomie comparée* et dans un mémoire séparé, par Davy, en 1839, Meyer, en 1834, Vogt et Pappenheim, en 1859, Gegenbaur, en 1870, R. Petri, Leuckart (*Arch. für wiss. Zoologie*), en 1878; mais nous ne pouvons entrer ici dans ces détails d'anatomie générale, nous ne pouvons qu'en donner une idée sommaire, parce qu'il est certain qu'ils interviennent dans l'accouplement, mais on ne sait pas, en réalité, de quelle manière. Chaque appendice représente une sorte de cornet un peu tordu sur son axe, muni d'une fente longitudinale qui commence à sa base et qui a une direction un peu spiroïde de dedans en dehors. L'appendice peut ainsi se dilater et s'entr'ouvrir; la paroi est d'ailleurs formée de cartilages qui s'articulent et peuvent se mouvoir les uns sur les autres, grâce à un grand nombre de muscles. Ces cartilages émettent dans l'intérieur de l'appendice, des lames et des plaques extrêmement nombreuses et de forme excessivement compliquée, à surfaces courbes et arrondies, à bords durs et très-tranchants.

Ces « ptérygopodes », comme les appelle R. Petri, sont réunis à la nageoire ventrale par des muscles abducteurs, adducteurs, fléchisseurs, etc. ; ils sont donc doués de tous les mouvements ; enfin, ils sont en rapport à leur base avec une grosse glande placée à la face ventrale de la nageoire, logée sous la peau et secrétant une matière grasse qui descend par cette espèce de gouttière et peut s'écouler au dehors par la longue fente du pté-

rygopode. Cette glande n'a été réellement bien étudiée que par Petri : c'est une glande en tubes agglomérés et présentant une particularité intéressante. La glande est ovoïde, marquée d'un sillon longitudinal sur l'une de ses faces; ce sillon loge le canal excréteur vers lequel se dirigent tous les tubes secréteurs. Le sac membraneux qui enveloppe la glande est muni d'une musculature à fibres striées qui, composée d'un seul feuillet sur une des faces de la glande, se dédouble en deux couches sur la face où règne le sillon logeant le canal excréteur; l'un des feuillets s'applique étroitement sur la glande, suit la dépression du sillon median, tandis que l'autre continue la forme générale du sac. L'existence de cette musculature à fibres striées constitue une particularité assez rare, car la tunique contractile des glandes est presque toujours composée de fibres lisses, et les glandes de Cowper chez l'homme, la sous-maxillaire du grand fourmilier (G. Pouchet), les glandes vénénifères des Serpents sont, avec celles des ptérygopodes des Plagiostomes, à peu près les seules exceptions qu'on connaisse à cette loi.

Quant à ces ptérygopodes, ils interviennent certainement dans l'accouplement, — mais comment? — Sont-ce des organes préhenseurs servant à fixer la femelle contre le mâle? — c'est possible. Servent-ils comme de pénis introduit dans le cloaque de la femelle pour porter le sperme dans l'oviducte? — C'est peu probable, parce qu'ils ne communiquent pas avec les organes génitaux internes et en sont placés à une grande distance. Geoffroy Saint-Hilaire pensait que ce sont des organes de titillation, detinés à exciter la femelle et à déterminer un érétisme favorable à la réception de la semence, car il existe, sur les bords des oviductes, des papilles qui peuvent être sensibles. — Petri a émis une hypothèse basée sur la structure anatomique de ces organes : comme à l'état de repos, ils se présentent sous forme d'un cône de diamètre peu considérable, tandis que, quand les muscles agissent, ils éprouvent une grande dilatation et prennent un volume énorme, comme d'autre part, ils sont extrêmement mobiles. il pense que ce sont des organes que le mâle introduit dans le cloaque de la femelle non pas pour l'exciter, mais uniquement pour dilater la terminaison de l'oviducte, et l'on pourrait alors comparer l'action du ptérygopode à celle d'un spéculum articulé et même très-compliqué de mécanisme; — mais toutes ces explications sont des hypothèses, cependant l'opinion de Petri paraît la plus vraisemblable.

Arrivons maintenant aux animaux qui présentent non-seulement la fécondation interne, mais encore la fécondation favorisée par l'introduction d'un penis, comme cela a lieu chez la plupart des Vertébrés, chez les Mollusques Gastéropodes, parmi les Invertébrés, chez tous les Insectes, parmi les Articulés, parmi les Vers Turbellariés et Nématoïdes. Parmi les Vertébrés, nous trouvons tous les Reptiles, quelques Oiseaux, les Curseurs, autruches, casoars, certains Gallinacés, hoccos, pénélopes, les cigognes parmi les Echassiers et parmi les Palmipèdes, les cygnes, les oies et surtout les canards dont le pénis, développé, a plusieurs centimètres de longueur; enfin, tous les Mammifères.

Laissons de côté les Invertébrés, et occupons-nous des Vertébrés. Ceux-ci ont un pénis, certains même en ont deux ou plutôt un pénis divisé en deux moitiés dont chacune fonctionne, tels sont les Reptiles Chéloniens et Crocodiliens; le pénis est toujours simple chez les Mammifères et chez l'Homme. Nous ne pouvons étudier ici les diverses modifications anatomiques du pénis, il nous suffira de rappeler qu'il est toujours formé par une excroissance du cloaque ; ce n'est jamais un prolongement direct du canal déférent, c'est toujours une sorte d'ajutage que l'organe extérieur fournit, c'est une excroissance du bord du cloaque, tantôt du bord postérieur comme chez les Ophidiens et les Sauriens, tantôt du bord antérieur, comme chez les Chéloniens, les Crocodiliens, les Oiseaux et les Mammifères. Ce prolongement est toujours soutenu par des corps fibreux qui lui donnent plus de consistance, tantôt rétractile, tantôt fixe, souvent érectile. Ce pénis présente toujours une gouttière longitudinale, ouverte chez les Reptiles et les Oiseaux. fermée et constituant un canal chez les Mammifères et chez l'Homme. Nous sommes aussi obligés de laisser de côté tout ce qui a rapport à la physiologie de l'appareil génital, au mécanisme de l'érection, etc., nous n'avons à nous occuper ici que du rôle que jouent ces organes, pour que la fécondation ait lieu.

Pour que la fécondation ait lieu, il faut que le sperme pénètre dans un certain point d'où ses éléments mobiles remontent jusqu'à la région où s'opère leur rencontre avec les éléments femelles. Nous savons que ce lieu de rencontre est cette portion spéciale de l'oviducte, désignée par Henle sous le nom d'*ampoule* et qui est située dans la trompe non loin du pavillon. C'est là le lieu d'élection de la fécondation. Mais pour pénétrer jusqu'à cette portion dilatée de l'oviducte, il faut que les spermatozoïdes parcourent toute la distance qui sépare ce lieu du point où ils sont déposés pendant l'accouplement. Or, ils paraissent déposés dans le vagin qui, pendant cet acte, entoure le pénis comme une gaîne, d'où le nom même de cet organe (*vagina*). Il semble donc naturel d'admettre que le vagin est le lieu de dépôt du sperme, et cependant plusieurs physiologistes l'ont nié et ont soutenu que le sperme pénètre directement dans l'utérus. Il y aurait là, suivant eux, quelque chose d'analogue à ce qui se passe chez les Oiseaux, le col de l'utérus jouant le rôle de la partie terminale de l'oviducte chez ces derniers. Mais si l'on consulte les faits, on voit que le dépôt a bien lieu dans le vagin, et on le constate facilement dans l'espèce humaine. Donné, en 1844, a trouvé des spermatozoïdes dans le vagin d'une femme qui avait été portée à l'hôpital la veille au soir; depuis cette époque, un grand nombre de physiologistes et d'accoucheurs ont pu faire des observations analogues. Il y a quelques semaines, Haussmann, de Berlin, a publié un mémoire dans lequel il affirme que depuis une heure jusqu'à 12 et 15 heures après le coït, le mucus vaginal contient constamment des spermatozoïdes, tantôt agiles tantôt immobiles, et nous verrons comment, dans le vagin, ils perdent rapidement leur mobilité.

Coste a reconnu les mêmes faits sur les animaux, par exemple dans le vagin de la lapine; Hensen dans celui du cochon d'Inde, et M. Balbiani,

qui, depuis deux ans, a fait l'autopsie d'un grand nombre de lapines après l'accouplement, a toujours trouvé des spermatozoïdes dans le vagin et même 36 heures après l'accouplement, mais alors ils étaient immobiles; après 29 heures 1/2, il y avait encore quelques spermatozoïdes agiles dans le cul de sac intravaginal qui est un lieu de refuge où ils conservent très longtemps leurs mouvements. Coste qui a porté son attention sur ce point, car il était en contradiction avec Bischoff dont il voulait contrôler toutes les expériences, a observé que les spermatozoïdes mettent de 30 à 35 heures à pénétrer du vagin dans l'utérus, et qu'avant ce temps on ne les trouve qu'en très-petite quantité sur les plis du museau de tanche. Il en a conclu que jamais, chez les Mammifères, un spermatozoïde ne pénètre dans la matrice sans avoir préalablement séjourné dans le vagin. C'est là une affirmation très-nette, très-explicite, mais peut-être Coste a-t-il été en cela trop exclusif, tout aussi bien d'ailleurs que les auteurs qui ont soutenu exactement le contraire.

Ceux-ci, qui soutiennent l'introduction directe du sperme dans l'utérus, se fondent sur différentes raisons : au moment de l'accouplement, disent-ils, l'extrémité libre de la verge se met en contact avec le col et forme avec lui un appareil conducteur complet par lequel le sperme éjaculé est porté dans l'utérus. — Mais pendant les mouvements du coït la continuité cesse ; à quoi ces auteurs objectent qu'alors la verge agit comme le piston d'une seringue et pousse le sperme dans l'utérus. De plus, le vagin s'abaisse dans l'excavation pelvienne sous l'influence de l'excitation vénérienne, sa direction change par une action reflexe. On sait, en effet, que l'axe de l'utérus n'est pas, à l'état ordinaire, dans le prolongement de celui du vagin, mais forme avec celui-ci un angle obtus à ouverture tournée en haut et en avant. Or, pendant le coït, l'utérus s'abaisserait en arrière et son axe se mettrait dans le prolongement de celui du vagin. Enfin, on admettrait aussi que l'orifice du col s'ouvre et se ferme alternativement et exerce comme une succion pour aspirer le sperme.

En effet, le changement de direction de l'utérus est un fait très-réel, et l'explication en a été donnée par Rouget. La matrice est un organe érectile qui, fléchi par en haut dans l'état ordinaire, se redresse sous l'influence d'une turgescence sanguine et se met en ligne droite comme un doigt de gant replié qui se redresse quand on l'insuffle. On peut déterminer ce phénomène sur le cadavre par l'injection des artères ovariques. Le même effet se produirait sous l'influence de l'excitation vénérienne et au moment où la portion pendante de la verge se relève. Quant aux mouvements de contraction et de dilatation du col, ils sont aussi très-réels et démontrés : l'excitation mécanique produite sur le col par la sonde, dans l'opération du cathétérisme utérin, les produit ; on a pu d'ailleurs les constater sur des utérus en prolapsus.

En somme, ces faits sont réels, et il n'y a rien d'extraordinaire à ce qu'ils se produisent pendant l'accouplement ; mais, quoi qu'il en soit, les faits démontrent que si une portion de la semence peut arriver directement dans l'utérus, la majeure partie séjourne plus ou moins longtemps dans le vagin d'où les spermatozoïdes remontent dans les voies génitales plus profondes.

D'ailleurs, un certain nombre d'observations ont prouvé que le sperme arrive directement dans la matrice, Leeuwenhoek, en 1684, a trouvé des spermatozoïdes dans l'utérus chez la lapine, aussitôt après l'accouplement; Bischoff en a trouvé chez la chienne, chez le cochon d'Inde, et déjà vers le milieu de la trompe, immédiatement après l'accouplement. Mais quelle est la valeur précise de ce mot « immédiatement » ? — Cela peut bien être, sans doute, un quart d'heure, car, *immédiatement*, cela paraît peu possible. Leuckart a trouvé l'utérus plein de spermatozoïdes chez la lapine, 5 minutes après l'accouplement. M. Balbiani n'en a pas trouvé avant 7 minutes 1/4, mais à ce moment il y en avait à 1 centimètre au-dessus du col. Une seule observation est favorable à l'opinion de Coste : Hensen, chez une lapine après trois accouplements, a trouvé au bout de 10 minutes le vagin plein de spermatozoïdes, quelques-uns sur le museau de tanche, mais aucun dans l'utérus.

En résumé, il faut admettre qu'il peut y avoir un grand nombre de variations, une foule de circonstances diverses qui modifient plus ou moins les phénomènes et que si le sperme peut être porté directement dans l'utérus, il n'en est pas moins vrai que la majeure partie en est ordinairement déposée dans le vagin. (*A suivre.*)

DES HERBORISATIONS CRYPTOGAMIQUES

Conférence faite à l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Paris.

Messieurs,

Dans toutes les Sciences d'observation, la pratique doit féconder la théorie, l'une ne doit pas marcher sans l'autre; après le cours, et comme complément, l'on doit trouver la démonstration.

En Botanique, cette démonstration se fait de deux manières : 1° au laboratoire, 2° à l'herborisation ; en botanique phanérogamique l'herborisation a le pas sur le laboratoire, en botanique cryptogamique, c'est l'inverse. Cela se conçoit, la plupart de nos Cryptogames exigent pour être reconnus l'emploi du microscope; il n'en est qu'un nombre restreint qui soient assez reconnaissables pour pouvoir être nommés à première vue comme les Phanérogames. Aussi presque tous les échantillons recueillis dans les herborisations doivent être rapportés au laboratoire pour être étudiés de près et nommés le lendemain de la promenade. Ceux-là seuls qui ignorent la Cryptogamie peuvent assimiler les herborisations cryptogamiques aux herborisations phanérogamiques.

Un laboratoire garni de microscopes, voilà ce qu'il faudrait avant tout pour compléter notre cours théorique. Je l'avais parfaitement compris dès la première année de mon enseignement et j'avais demandé qu'on mît un

laboratoire à notre disposition ; ma demande ne fut pas accueillie parce que, me répondit-on, il existait déjà à l'École des travaux de micrographie et que l'installation que je demandais ferait double emploi. J'eus beau objecter que les travaux pratiques ne concordaient en aucune façon avec les descriptions théoriques, qu'en sortant d'un cours où j'avais insisté sur la fécondation des Fucacées, l'élève était brusquement et sans transition forcé de préparer les fibres de Chanvre, ou les globules du pus, et que, par contre, on leur montrait ladite fécondation des Fucacées quand je décrivais les Fougères ou les Lycopodes ; en vain j'objectai l'économie de travail que cela amènerait pour vous, l'on fut inflexible.

Après une seconde année de cours, je persiste plus que jamais dans ma manière de voir, et je suis certain que vous êtes tous de cet avis : l'enseignement de la Cryptogamie doit se faire par moitié au laboratoire et par moitié à l'amphithéâtre par le même professeur, ou, tout au moins, sous la même direction.

Vous vous êtes montré intéressés par l'histoire sèche et aride que je vous ai faite, sans aucun instrument ni objet de démonstration, de ces plantes inférieures dont les phénomènes biologiques servent à interpréter ceux qui se passent chez les êtres supérieurs ; par des efforts d imagination inouïs vous vous êtes astreints à comprendre et à enchaîner toutes ces merveilleuses minuties d'un monde dont les représentants sont, pour la plupart, visibles avec le seul microscope ; vous avez suivi avec moi les pérégrinations de ces *Micrococcus* aériens qu'on accuse d'être la cause de bien des maladies qui nous assaillent, vous avez par la pensée, et avec les yeux de la foi, assisté aux noces singulières de ces Algues, de ces Champignons et autres cryptogames ; mais quel intérêt beaucoup plus grand n'eussiez-vous pas pris à tous ces sujets si l'on eût pu vous montrer ces coupables qui violent notre organisme pour nous tuer, avec quelle ardeur vous vous seriez mis à l'étude des phénomènes physiologiques si l'on eût pu vous montrer la copulation de ces *Peronospora*, les destructeurs de la pomme de terre, et combien n'eussiez-vous pas été heureux de voir de vos yeux l'*Oïdium*, ce fléau de la vigne, dont les horreurs ont été dépassées seulement par le phylloxera, etc., etc.

Il m'eût certainement été bien impossible de tout vous montrer sur des échantillons frais, surtout pendant ces premières années, mais grâce à des projections sur le tableau avec la lumière oxyhydrique, je vous eusse montré les figures données par les maîtres qui ont surpris ces phénomènes. Voilà ce que j'avais rêvé pour ce cours, et lorsque j'acceptai la responsabilité de sa création, l'on m'avait promis de mettre à ma disposition tout ce qui pourrait aider à la réalisation de ce rêve. Vous avez vu comment les promesses faites ont été tenues. La craie et le tableau noir, voilà tout ce que l'Ecole nous a octroyé dans sa générosité. Votre bienveillance et votre intelligence ont suppléé à tout, et c'est pour cela que je n'ai point succombé au découragement qui me prenait parfois ; votre zèle et votre assiduité me donnaient l'exemple et me soutenaient. Aussi je le déclare

hautement : SI JAMAIS UN COURS DE BOTANIQUE CRYPTOGAMIQUE SE CRÉE EN FRANCE, ON POURRA DIRE QU'IL A ÉTÉ FONDÉ PAR LES ÉLÈVES DE L'ÉCOLE DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE PARIS.

HERBORISATIONS. Les herborisations en Cryptogamie pour être moins importantes que les recherches du laboratoire, n'en ont pas moins un intérêt de premier ordre et sont des exercices pratiques d'une urgence incontestable; aucune description, aucun dessin, aucune peinture quelque splendidement exécutée qu'elle puisse être, bien mieux, aucun spécimen d'herbier ne peut donner l'idée d'une plante comme un simple coup d'œil jeté sur le plus piètre des échantillons en place dans la nature; en un instant on a saisi son port, ses dimensions, sa couleur; ses relations avec les objets qui l'environnent; ce souvenir se fixe dans la mémoire d'une façon indélébile. Les herborisations sont le complément indispensable du cours et c'est pour cela que je les ai fait figurer dans le programme et que je les ai inaugurées dès la première année de mon enseignement.

Je vous ai appris que les Cryptogames actuels (sont comme les derniers reflets des végétations des premiers âges de la terre; pour chaque famille je vous ai indiqué les fossiles retrouvés; les herborisateurs cryptogamistes ne doivent donc pas se borner à explorer la surface du sol; un grand intérêt, le plus grand peut-être, les sollicite à rechercher dans les terrains les plus anciens les débris des espèces contemporaines des premiers jours de notre monde. — Les excursions scientifiques dans le passé ont des localités spéciales : ce sont surtout les mines de houille et nous en sommes privés dans les environs de Paris; mais je ne doute pas que dans un temps plus ou moins rapproché, il soit permis au professeur de Cryptogamie de diriger, chaque année, une de vos excursions dans les pays où l'on peut faire ample moisson de fossiles cryptogamiques. De même je vois d'ici venir un temps où, chaque année aussi, l'on couronnera ce cours par une herborisation faite aux bords de la mer pour vous y faire recueillir les Algues marines les plus importantes.

Pour l'instant, restreignons nos courses à l'exploration de nos environs de Paris. Tout en excluant les Cryptogames visibles seulement au microscope qui encombrent l'air et les eaux ; il nous reste d'assez bonne récoltes à faire pour embarrasser les plus forts de nos cryptogamistes Nous avons vu, en effet, que les botanistes se sont partagé le domaine de la Cryptogamie de telle façon que chacun, encore renfermé dans un domaine isolé, ignore, pour ainsi dire, jusqu'à l'existence de ses voisins. Bien plus, dans certains cas, ce domaine est encore assez vaste pour se subdiviser lui-même en portions qui restent indépendantes les unes des autres. Or, chaque spécialiste, dans son terrain limité, avoue qu'il ne peut, à cause de la microscopicité des caractères qu'en raison du polymorphisme des espèces, à première vue déterminer tel ou tel échantillon présenté ; on conçoit que je n'affiche pas la pensée de vouloir être plus fort que chacun de ces spécialistes ; je me hâte donc de le déclarer, je ne suis ni assez fou, ni assez ignorant des difficultés qui hérissent l'étude des espèces Cryptogamiques pour avoir semblable prétention.

Des herborisations cryptogamiques faites pour l'instruction des élèves de l'Ecole de pharmacie ne peuvent être que des démonstrations pratiques et familières des enseignements théoriques professés au cours. Elles ne seront point de ces courses minutieuses faites en vue de la recherche de raretés qui sont, certes, d'un haut intérêt pour la Science, mais qui ne peuvent être d'aucune utilité pour vous ; la direction de telles excursions serait au-dessus de mes forces, l'honneur de les conduire revient, pour chaque branche, à des hommes spéciaux. Si j'ai bien compris ma mission elle se réduit : 1° à vous mettre en état de reconnaître les cryptogames dont la connaissance s'impose au pharmacien ; 2° à vous initier assez à la connaissance générale de chaque groupe pour développer en vous l'amour de cette Science, afin que, plus tard, quand vous aurez des loisirs, vous soyez portés à en poursuivre l'étude. En conséquence, j'ai abordé ces herborisations avec toute la timidité que commande le sentiment de ma faiblesse, mais enhardi par l'idée de vous être utile et par la certitude de vous retrouver, encore là, pour venir en aide à ma bonne volonté par votre bienveillance et votre ardeur au travail. Nous ferons pour nos herborisations ce que nous avons fait pour le cours, nous les fonderons par l'appui mutuel que nous nous apporterons.

Les herborisations cryptogamiques n'ont pour ainsi dire de communs avec les herborisations phanérogamiques que le but et les lieux de recherche ; presque tout ce qui concerne la récolte, la préparation et la conservation diffère assez pour que je me croie obligé d'insister et de vous faire une conférence sur ce sujet. Chaque groupe de cryptogames réclame des soins, des instruments de récolte, de préparation et de conservation spéciaux.

A. Récolte.

Il faut considérer plusieurs points. 1° Quels sont les lieux où doivent se faire les recherches ? 2° Quelles sont les saisons les plus favorables à la récolte ? 3° Quels sont les meilleurs moyens pour faire les récoltes de chacun d'eux et pour les rapporter au logis en vue de la préparation ?

1° Quels sont les lieux de recherche ?

Les Lycopodes sont rares dans nos environs, on les trouve à terre croissant au milieu des Mousses. Le *L. clavatum* se rencontre dans les bois de Versailles et de Meudon. — Les Fougères plus communes habitent les parties ombreuses des bois et les fissures humides des rochers abrités. — Les Prêles se trouveront dans les lieux sableux inondés, leurs espèces sont peu abondantes. — C'est dans les eaux des mares et des fossés que croissent les Charagnes et les Algues, (nous ne parlons pas des Algues marines) les Diatomées se trouvent souvent dans les cours d'eau. — Les Mousses sont abondantes, à terre, sur les arbres, et sur les rochers hu-

mides, le *Fontinalis antipyretica* est aquatique : les Hépatiques préfèrent les endroits humides ou un peu inondés, cependant quelques-unes viennent sur les rochers exposés au soleil. — Les Lichens, les moins exigeants des cryptogames, vivent à terre, sur les arbres, sur les rochers, sur les murs, à l'ombre ou au soleil sur les débris de toute sorte. Enfin, les Champignons se trouveront partout où il y a quelque matière organique à détruire, parasites sur les plantes, venant, coprophytes ou saprophytes, dans les endroits ombreux, les caves, les souterrains, partout, même dans les friches et au soleil.

La diversité de toutes ces stations et leur multiplicité a un avantage pour le cryptogamiste, il peut herboriser partout et s'il fait des excursions un peu éloignées, c'est autant pour prendre un exercice bienfaisant, que pour trouver des cryptogames. Un pot de fleur, une tuile d'un toit, le premier tronc d'arbre venu fournit au travailleur une moisson assez fructueuse pour occuper les loisirs de la semaine qui suivra.

2° Quelle est l'époque de la récolte?

Règle générale. On doit récolter les plantes au moment de la fructification, c'est-à-dire quand elles montrent tous leurs caractères.

Pour les phanérogamistes l'époque de l'herborisation commence à la mi-mai et finit fin-août ; pour le Cryptogamiste, ce sont là les mois où les courses sont les moins productives, excepté toutefois lorsque l'été est pluvieux; cependant il peut herboriser en tous temps, les objets de ses études étant tellement variés qu'il est toujours certain de rapporter quelque chose au laboratoire. — Nous pouvons donc herboriser en toute saison, les Lichens sont toujours aptes à être récoltés ; mais c'est en hiver à la fin des gelées, et par les premiers beaux jours du printemps que nous devons chercher les échantillons de Mousses et d'Hépatiques : c'est l'époque aussi à laquelle nous trouverons le plus grand nombre de Champignons charnus ; malgré cela, la fin de l'automne rivalise presque avec le printemps pour ces derniers.— Les Lycopodes, les Fougères, les Prêles et les Charagnes, fructifient à la fin de juin et en juillet. Mais il n'en reste pas moins que, d'une façon générale, c'est l'hiver qui est la saison du Cryptogamiste ; s'il n'a pas toujours l'avantage de voyager en compagnie du soleil, il n'a pas les désagréments de la chaleur dont il grille parfois les Phanérogamistes.

3° Moyen de récolter et de transporter les échantillons.

Règle générale. Il faut récolter les échantillons complets. Si cela est utile pour les phanérogames, cela est indispensable pour les cryptogames; on doit rejeter tout échantillon incomplet parce qu'il est le plus souvent méconnaissable, impossible à dénommer ; il est un embarras et ne peut être d'aucune utilité. Il faut excepter les cas peu nombreux où les plantes se présentent à état stérile et à état fertile avec des caractères différents, comme certaines Prêles ; alors il faut récolter les deux états quoiqu'ils ne se présentent pas à la même époque.

Les Acrogènes vasculaires se récoltent comme les phanérogames, on les arrache avec un piochon ou un couteau, puis on les serre dans la boîte à

herboriser ou dans le cartable. Chaque échantillon sera, aussitôt la récolte, muni d'une étiquette portant un numéro d'ordre. Les Charagnes exigent parfois l'aide d'un petit rateau en fer. Les Mousses sont en général faciles à détacher de leur support, le simple couteau suffit. Il n'en est pas de même des Lichens, à moins qu'une pluie ne soit venue les humecter la veille ; pour les enlever on préférera un couteau à lame flexible. — Dans le cas où les Lichens sont saxicoles, il faut le marteau de géologue pour briser le rocher qui les porte.

Les Mousses et les Lichens demandent certaines précautions pour le transport ; la plupart des échantillons sont petits, ils s'égarent facilement au milieu des autres plantes et perdent leur étiquette, salissent les autres échantillons, se désagrègent, etc., etc. ; pour obvier à ces inconvénients on les enferme dans de petits sacs en papier assez fort, préparés à l'avance et portant chacun un numéro d'ordre.

La récolte de quelque Hépatiques se fait comme celles des Mousses, mais d'autres sont molles, friables, aqueuses, faciles à briser ; les rapporter pêle-mêle avec les autres plantes dans la boîte, c'est vouloir les sacrifier, car elles se détruisent très-vite ; on n'a même pas la ressource de les renfermer dans de petits sacs, car froissées, elles se collent au papier et ne peuvent plus être desséchées. C'est pour obvier à ces inconvénients que j'ai organisé un petit appareil qui permet de les rapporter en assez bon état, pour qu'il soit permis de les cultiver après l'arrivée à domicile. « Cet appareil qui se porte avec un cordon est un tube cylindrique en fer-blanc peint en vert, de 20 centimètres de hauteur et de 8 centimètres de diamètre, contenant six petites boîtes plates de 3 centimètres 1/2 de hauteur et tel diamètre qu'elles entrent un peu à frottement dans le cylindre. Cette précaution doit être observée, afin qu'une fois entrées elles ne puissent tomber du cylindre qui reste ouvert par sa partie supérieure. Ce cylindre est échancré à la partie inférieure de la largeur d'une demi-circonférence et de la hauteur d'une boîte ; il est fermé par un embout mobile échancré de la même façon. Cet embout tourne sur un pivot, en sorte que l'on peut facilement mettre les deux échancrures en rapport l'une avec l'autre. A ce moment l'appareil est ouvert, et l'on peut retirer la boîte qui se présente à l'ouverture. On y met l'Hépatique avec de la terre si l'on veut ; on ferme la boîte, et on la place sur les autres par la partie supérieure du cylindre ; à son tour elle forme le couvercle. Chaque boîte porte un numéro, en sorte qu'il est facile sur le calepin de mentionner les particularités de tel ou tel échantillon, noms, localités, stations, etc. — Il va sans dire qu'on peut augmenter le nombre des boîtes en augmentant la longueur du tube, c'est une affaire de goût ou de besoin. On pourrait aussi augmenter leur taille, mais peut-être à tort, car celle indiquée plus haut est suffisante pour presque toutes les Hépatiques et le tube est peu gênant avec un aussi petit volume, ce qui est à considérer, surtout pour les excursions cryptogamiques dans lesquelles on ne doit pas songer seulement à la récolte des Hépatiques (1). »

(1) Verlot, *Guide du Botaniste herborisant*, 2e édition, p. 263, chez J.-B. Baillière.

Les Algues demandent d'autres précautions de récolte et de transport; il a fallu aussi inventer des appareils spéciaux. — Pour la récolte on se sert d'une sorte de cuiller-pochon qu'on fixe solidement à un bâton plus ou moins long: On plonge la cuiller dans l'eau et l'on ramène avec les Algues qui y flottent, on laisse reposer, puis on décante la partie superflue du liquide ; le reste est introduit dans des flacons. Ces flacons sont de taille diverses en rapport avec la récolte ou l'objet de la récolte. Les Diatomées se mettent dans des tubes. Chaque flacon ne doit contenir que la récolte d'une seule localité, il porte comme les tubes un numéro d'ordre.

Les tubes à Diatomées ou les flacons à Algues plus considérables pourraient être rapportés dans la boîte à herboriser, mais outre qu'ils courent le risque de se briser, ils détériorent par leur contact tout le reste de la récolte. On a donc pensé à obvier à ces inconvénients. Certains ont proposé, pour les tubes à Diatomées, la ceinture-cartouchière des chasseurs, le tube remplacerait la cartouche ; mais avec ce système beaucoup de tubes se perdent, le botaniste étant sans cesse baissé.— M. Petit a fait transformer un sac de voyage en un sac fort commode à compartiments de grandeur variable suivant la grandeur des flacons ; c'est certes un moyen de transport de grande utilité.

Les Champignons qui viennent en parasites sur les feuilles, les tiges, les racines, sont recueillis suivant les cas dans la boîte, le cartable ou les sachets, mais on est bien embarrassé avec les Champignons de plus grande dimension, mous, cassants, glaireux comme les Bolets, les Agaricinées, les Clavariées, les Morilles, les Pézizes, etc., etc. Impossible de les placer dans la boîte où ils se cassent et sont salis par le reste de la récolte, impossible de les mettre dans le cartable ; les envelopper dans des sacs n'empêche pas de les briser, à moins de s'astreindre à les porter à la main. Le plus simple est de les placer dans un grand panier et encore faut-il bien des précautions pour les ramener en bon état. En tout cas il ne faut pas oublier d'y placer une étiquette.

De ce que nous venons de dire il ressort qu'un Cryptogamiste ne devrait sortir qu'armé de la formidable série d'appareils de récolte que nous résumons ainsi.

A. Instruments de récolte: 1° une bêche ou un piochon; 2° un couteau à lame flexible ; 3° la cuiller-pochon, drague de M. Giraudy ou l'appareil de M. Petit, avec leur bâton ; 4° le petit râteau pour les Charagnes et les Algues profondes ; 5° un marteau pour les Lichens saxicoles indispensable pour les excursions de paléontologie-cryptogamique.

B. Instruments pour serrer la récolte : 1° boîte à herboriser ordinaire ; 2° cartable; 3° sachets; 4° boîte à Hépatiques; 5° sac de M. Petit ; 6° enfin un petit seau en toile pour le cas des récoltes spéciales d'Algues en particulier d'Algues marines.

Il faut y joindre :

C. Pour reconnaître la récolte : 1° une loupe, soit la triloupe, la loupe Coddington, soit la loupe rodée de Brewster ; 2° l'appareil Brébisson ;

3° d'après M. Nylander, deux petits flacons, l'un de chlorure de chaux, l'autre de potasse caustique pour certains Lichens ; 4° une flore ; 5° le *Guide du Botaniste herborisant* de M. Verlot, qui, outre de bonnes indications générales sur les herborisations, donne les listes des cryptogames que l'on peut rencontrer dans certaines herborisations des environs de Paris.

D. Pour enregistrer la récolte :

1° Un crayon attaché par une ficelle solide de manière à être pendu après un bouton de paletot.

2° Un carnet ou calepin de 5 ou 10 feuillets, réglés, divisés en 4 colonnes ; la première contenant les numéros, la seconde réservée au nom, la troisième pour l'indication de l'habitation et la quatrième pour l'indication de la localité.

3° Des étiquettes collées à l'avance sur les boîtes, les sachets, les bocaux, les tubes à Diatomées, et d'autres libres portant un fil double qu'on passe facilement autour des tiges ; toutes portent des numéros qui correspondent à ceux du carnet. Une plante recueillie est placée dans un sachet ou dans un bocal ou munie d'une étiquette libre, aussitôt on inscrit sur le carnet au numéro correspondant les indications que l'on a pu recueillir sur la plante, le nom si elle a été reconnue, la localité et la station. Si ces indications sont incomplètes, il est facile de les compléter au laboratoire après examen sérieux.

Quand on herborise sans guide, il est bon en plus de se munir d'une carte routière. Dans les herborisations officielles, le soin de la direction revenant au professeur, celui-ci doit à l'avance explorer les localités afin d'éviter toute perte de temps et préparer une plus fructueuse récolte.

Ainsi qu'on peut en juger, le bagage du cryptogamiste est autrement compliqué que celui du phanérogamiste, aussi il est bon de s'associer pour se les partager. Une herborisation à deux ou à quatre est très-profitable en ce sens. Dans les herborisations comme celles que nous avons à faire, il y a moins à s'inquiéter, chacun pouvant donner aide à ses camarades et leur prêter les instruments dont il est porteur. Il ne reste plus pour bagage que les divers appareils urgents pour rapporter les échantillons et le carnet à indications. — Le professeur et ses aides se chargeront de tout ce qui touche la reconnaissance des objets.

B. Préparation.

La récolte rapportée au logis doit être préparée, c'est-à-dire mise dans des conditions indispensables pour prendre place dans la collection.

Règle générale. Il ne faut jamais séparer un échantillon de son étiquette ; et il faut reproduire celle-ci pour chaque échantillon que l'on divise.

Toutes les plantes d'une récolte ne sont pas aussi exigeantes les unes que les autres. Il faut donc aller au plus pressé et préparer ceux des échantillons qui souffrent le plus de l'attente.

Les Lichens et les Mousses peuvent parfaitement attendre plusieurs jours ; les Hépatiques rapportées dans l'appareil que nous avons indiqué, peuvent

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE.
T. V. Bulletin des Séances. P. I.

Fig. 1.

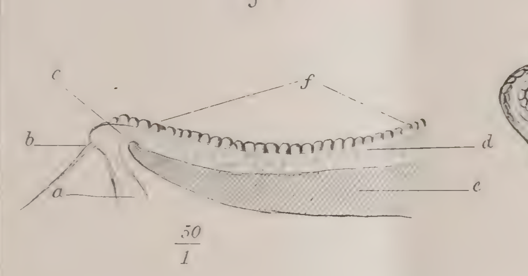


Fig. 2.

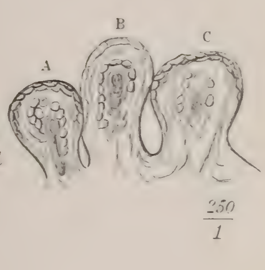


Fig. 3.

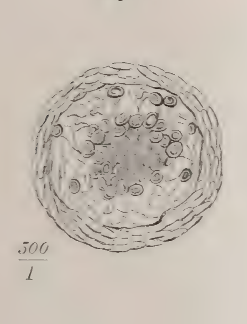
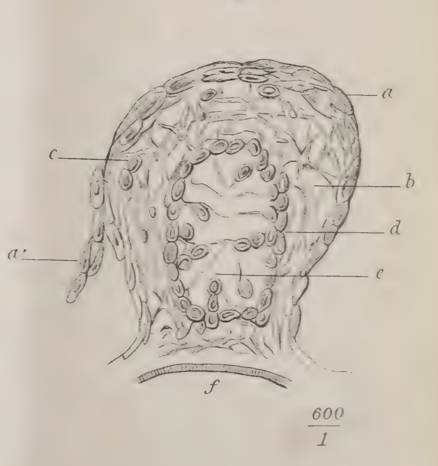


Fig. 4.



Dr K. Ledeganck ad. nat. del.

Mayeu. Lithog: de l'Académie Royale de Médecine de Belgique.

attendre une semaine et l'on peut même les faire végéter en ouvrant les boîtes et les mettant sous une cloche en maintenant un peu d'humidité.

Le reste sera préparé aussitôt que possible. Les Acrogènes vasculaires et les Characées seront séchées comme les phanérogames ; disposées entre des coussinets de papier buvard, on les soumet à la presse.

Les Algues demandent des précautions très-grandes. On les retire de leurs bocaux en versant le contenu de chacun d'eux séparément, pour éviter les erreurs dans l'indication des localités, dans un vase rempli d'eau pure. On les lave on les débarrasse des impuretés, on choisit les échantillons qu'on divise et qu'on pare sous l'eau, en retranchant certaines portions avec des ciseaux. Cela fait, l'échantillon ainsi paré est mis dans une cuvette faite de papier fort dont on a relevé les bords : cette sorte de cuvette est remplie d'eau, l'Algue y est étalée avec des aiguilles en épine de porc-épic et avec des pinces. Quand on lui a donné la forme voulue, on laisse écouler l'eau, puis on les fait égoutter. Alors on la porte à la presse comme les autres plantes, en ayant soin de mettre sur chaque échantillon une feuille de papier graissé de suif; sans cette précaution l'Algue se collerait au papier buvard. Ce procédé primitif est avec grand avantage remplacé par celui indiqué par M. Bornet, indispensable surtout quand il s'agit d'Algues marines. « L'échantillon à préparer, étant plongé dans la cuvette fig. remplie d'eau, est nettoyé des corps étrangers qui lui sont adhérents; puis on l'étale grossièrement avec les doigts et l'on glisse au-dessous de lui une feuille de papier blanc et collé. On retire alors de l'eau le papier avec l'échantillon et on le place sur une planchette de bois ou sur une feuille de tôle vernie; saisissant alors la planchette de la main gauche, on l'incline doucement en divers sens en même temps qu'on arrose l'échantillon au moyen d'une petite éponge. La plante étant égouttée pendant quelques instants, on la place avec le papier qui la porte sur un coussin de papier buvard, on le couvre d'un morceau de calicot, d'un nouveau consssin et on la soumet à une pression modérée. Lorsque la récolte est entièrement préparée on remplace les coussins mouillés par du papier suiffé et le tout est pressé assez fortement Quelques heures après l'on change de nouveau les coussins sans toucher au papier suiffé et l'on continue ainsi jusqu'à ce que la dessiccation soit complète. » (Pour plus amples renseignements, voir : *Instructions sur la récolte, l'étude et la prépation des Algues* par M. Ed. Bornet. Mem. Soc. des Sciences de Cherbourg 2. IV, 1856.)

Pour les Champignons charnus l'embarras est bien plus grand, et l'on peut dire que pour les espèces charnues on n'a aucun procédé convenable de préparation. S'il en est qu'on peut arriver à mettre en herbier en les laissant perdre un peu de leur eau, puis en les partageant par tranches, il en est un grand nombre d'autres pour lesquels toute tentative de ce genre échoue tant ils sont mous, fragiles, et d'altération facile. On a songé à les conserver dans des bocaux avec divers liquides, l'eau salée, l'eau vinaigrée, l'eau alcoolisée, l'eau additionnée d'acide salicylique, etc., mais ils perdront leur coloration, leur forme et par conséquent leurs

principaux éléments de reconnaissance. Pour avoir quelque chose de complet, il faut y ajouter la reproduction par l'aquarelle. On représentera donc le Champignon dans ses différents états en montrant sa forme extérieure, la disposition de ses lames par rapport au pied et dans leurs rapports entre elles. Il faut représenter une coupe longitudinale, montrer si les lames sont égales ou inégales, etc.; il faut bien saisir la couleur aux différents âges, examiner les spores au microscope et les dessiner en indiquant leur couleur et leurs dimensions. Enfin, laisser mûrir sur le papier légèrement gommé un chapeau tourné la face du côté du papier; les spores en vieillissant tombent et dessinent sur le papier, la disposition des lames en restant adhérentes en des points d'où on pourra les retirer pour une étude ultérieure.

Les Lichens et les Mousses sont faciles à préparer ; ils sont reviviscents et par conséquent on peut, en les mettant quelques heures dans un lieu humide, leur donner leur souplesse primitive. — Les Lichens fruticuleux et les Mousses se sécheront alors comme des phanérogames, les Lichens crustacés devront être conservés sur une portion de leurs supports.

C. Conservation.

Il ne suffit pas de récolter les plantes, de les sécher et de les préparer, il faut les mettre en collection, la plupart en herbier.

Règles générales. 1° Il faut bien faire attention à ne point faire d'erreur d'étiquettes, et avant de coller celle qui restera à demeure, bien s'assurer des caractères de la plante ; 2° conserver les herbiers dans un endroit sec.

Je n'ai pas plus l'intention de vous parler de la confection d'un herbier que je n'ai eu celle de vous décrire la manière de faire le séchage des plantes Vous trouverez les renseignements dans les livres spéciaux et en particulier dans le *Guide du Botaniste herborisant* par M. Verlot ; je ne veux vous en parler que parce que certaines de nos plantes cryptogames demandent des soins spéciaux et qu'il faut en être averti pour ne point se trouver pris au dépourvu.

Les Acrogènes vasculaires et les Charagnes, quand elles sont sorties de la presse et bien séchées se disposent comme les phanérogames et on les empoisonne de même pour les garantir des insectes qui, sans cela, les dévoreraient. — Les Algues se trouvent pour la plupart naturellement collées sur le papier à la suite de la préparation ; si certaines n'adhèrent pas, on les retiendra avec de la colle de gomme adragante.

Les Mousses et les Hépatiques se conservent parfois en masses ou gâteaux plus ou moins considérables sur la terre où on les a récoltées ; mais il vaut mieux diviser ces plaques en petites tranches verticales minces que l'on colle séparement sur le papier après que l'on a reconnu que les échantillons sont bien complets. Les échantillons sont en général petits et l'herbier peut être réduit à la taille du volume grand in-12 ou petit in-8°.

Quant aux Champignons, s'il s'agit de parasites de feuilles, de tiges, etc., on les conserve comme les Phanérogames qui les supportent. Mais s'il s'agit de ces Champignons charnus qui nous ont déjà donné tant d'embarras pour la préparation, nous retrouvons ici de nouvelles difficultés. Ceux séchés en entier sont épais et se tiennent mal en herbier ; ceux fendus sont moins embarrassants, on les colle avec des bandelettes de manière à les pouvoir examiner sur leurs deux faces en soulevant et retournant l'échantillon. Ces préparations, nous l'avons dit, sont peu utiles, de plus elles se laissent facilement manger par les insectes et, pour comble d'ennui, on ne connaît guère de moyens de s'opposer à cette destruction. On a sans grand succès employé le camphre, le poivre, les infusions de tabac, de simarouba et le deutochlorure. L'acide arsénieux empêche bien les insectes, mais il détermine le développement des moisissures.

Les Lichens se mettent en herbier, toutefois, ils s'y cassent, s'y brisent, aussi les lichenologues préfèrent-ils les conserver dans de petits sachets ou dans de petites boîtes à compartiments.

Ces quelques aperçus suffiront, j'espère, pour vous donner une idée des différences de détail, très-grandes, qui distinguent les herborisations cryptogamiques des herborisations phanérogamiques, mais vous comprendrez en même temps comment elles se ressemblent par le but commun qu'elles se proposent, et par les attraits qu'elles offrent, et qui attirent chacun de nous.

Pour moi, je vois dans ces herborisations une récréation scientifique, où le sérieux de la Science doit s'unir aux agréments d'une partie de plaisir. Aussi ces excursions demandent-elles à être faites en famille, et vous tous, aussi bien que moi, tiendrez à en éloigner les gens étrangers à cette École, indifférents toujours, tapageurs souvent, dont les extravagances retombent sur nous tous, nous font perdre des priviléges que nous regrettons plus tard, sans compter qu'elles troublent la fête, en compromettent l'intimité, dans laquelle maîtres et élèves doivent aimer à se rencontrer. C'est dans ces excursions, qu'on ne saurait trop multiplier, que les uns et les autres doivent apprendre à se connaître, c'est dans ces moments d'expansion que le professeur doit, en la faisant facile et agréable, allumer ce « *feu sacré* » de la Science dans le cœur de ses élèves, pendant que ceux-ci, en retour, prouvent à celui qui dirige leurs efforts et allège leurs travaux, qu'ils lui rendent l'affection qu'il a pour eux.

Payer, mon maître, répondait, en se moquant, à ceux qui lui faisaient reproche de sa grande aménité, que la médiocrité seule est hautaine, et il prouvait chaque jour que c'est par l'affabilité qu'on fait le plus de recrues à la Science. J'ai toujours essayé de mettre ses leçons en pratique, j'ai fait mon possible pour l'imiter, il me semblait qu'ainsi je payais à sa mémoire la dette que j'ai contractée envers celui qui a dirigé mes premiers efforts et m'a, par conséquent, procuré l'honneur de professer ici. Du reste, nous sommes privilégiés entre tous vos maîtres, nous autres Botanistes, car ces herborisations nous procurent l'occasion de ces réunions familières dans

des conditions exceptionnelles, les beautés de la nature dont nous essayons de surprendre les secrets prêtant un charme extrême à ces utiles délassements de l'esprit. C'est même probablement cela qui a valu à la Botanique, la réputation d'être *la plus aimable des Sciences.*

Dr Léon Marchand,
Agrégé, chargé du Cours de Botanique cryptogamique, à l'Ecole Sup. de Pharmacie de Paris.

Sur la Conjonctivite folliculaire (1)

Messieurs, le sujet dont j'ai à vous entretenir est d'intérêt purement médical, et encore s'agit-il d'une question spéciale qui ressort du domaine de l'ophthalmologie. Je serai donc bref dans l'exposé du sujet, ne voulant pas abuser de vos moments précieux.

Dans le courant de cette année, je fus mis en rapport avec un médecin distingué de Luxembourg, M. le docteur Herpain, attaché au pénitentiaire de Saint-Hubert. Le grand nombre d'ophthalmies qui s'observent dans cet établissement avait poussé fatalement notre confrère vers l'étude de l'ophthalmologie. L'observation journalière d'un grand nombre de cas de granulations palpébrales avait spécialement attiré l'attention de notre confrère. Il n'avait pas tardé à se convaincre de l'inanité de toutes les doctrines plus ou moins académiques qui avaient cours dans la science au sujet de la *granulose*, et il résolut d'approfondir la question. A ce moment parut un ouvrage du docteur Paul Blumberg; « Du trachome au point de vue de la pathologie cellulaire (2) » où il trouva un exposé clair et net de la question, en tout conforme aux faits qu'il observait journellement. Il résolut de publier l'ouvrage, traduit en français, et de le faire précéder de quelques considérations historiques sur les théories émises depuis trente ans, au sujet de la nature intime de l'altération pathologique qui caractérise la granulation. L'exposé de ces théories surannées, auxquelles restent attachés les noms de ceux qui passaient alors pour des « sommités médicales » forme un tableau à la fois attristant et grotesque. On y voit une série de doctrines diamétralement opposées, dans lesquelles l'observation directe n'entre pour ainsi dire pas en ligne de compte. La dissection, l'examen microscopique sont dédaignés. Tout se traite au courant de la plume. Un professeur, qui déclare ne pas pouvoir se servir du microscope, enseigne *ex cathedrâ* que toutes les granulations sont exclusivement composées de cellules épithéliales. Un autre, vient déclarer qu'il n'y a dans la granulation qu'une simple inflammation. Un troisième déclare qu'il s'agit d'une hyperplasie, et que l'épithélium n'y est pour rien. Plusieurs admettent l'existence de follicules clos, et considèrent comme granulations latentes ces organes qui existent à l'état normal. Un nouveau savant entre en scène et déclare que ces prétendus follicules n'existent pas Un autre lui répond qu'il les a reconnus toutes les fois qu'il a examiné une conjonctive sous le microscope... Et ainsi de suite... Il est consolant de penser qu'il ne serait plus possible, aujourd'hui, de traiter la science avec une telle désinvolture. Malheu-

(1) Mémoire lu à la *Société Belge de Microscopie* le 28 Novembre 1878 (*V. Bulletin de la Soc. B. de micr.*)

(2) *Ueber das Trachom vom Cellularpathologischen Standpunkte*, von Dr Paul Blumberg, in Tiflis. *Archiv. für Ophthalmologie*. XV. 1.

reusement, toutes ces théories en l'air avaient eu leurs partisans acharnés, le traitement médical avait subi toutes les fluctuations de cette crise scientifique et ce furent en définitive les pauvres ophthalmiques d'alors qui payèrent les frais du procès.

En homme consciencieux, notre confrère de Saint-Hubert voulut en avoir le cœur net. Il ne se contenta pas de faire ressortir l'inanité de toute cette science de cabinet, il voulut que le travail de Blumberg, qui lui semblait l'expression de la vérité, fut corroboré encore par quelque observation récente, faite sur un sujet connu et offrant toutes les garanties d'exactitude scientifique. Il s'adressa à la Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, dont le Rédacteur en chef nous fit l'honneur, bien immérité du reste, de nous désigner comme suffisamment compétent pour trancher la question d'histologie pathologique. Notre tâche se borna d'ailleurs, à la simple étude anatomique des pièces ; notre confrère a bien voulu reconnaître que nous en avons retiré tout ce qu'elles pouvaient produire dans l'intérêt de la science.

C'est dans ces circonstances que nous fûmes appelés à l'élucidation d'un problème, qui, jusque-là, n'avait jamais fait l'objet de nos études.

« Le sujet de notre observation, dit M. Herpain, était âgé de 16 ans, d'une bonne constitution et d'un tempérament lymphatico-sanguin. Il n'a jamais été gravement malade, ni atteint d'engorgement glandulaire, ni d'aucune manifestation de la scrofulose. Je lui ai, pour la première fois, découvert des granulations vésiculeuses vers la fin de 1875. Au printemps de l'année suivante, la conjonctivite s'était aggravée et les granulations étaient passées au deuxième degré. Après avoir traversé une phase d'amélioration de plusieurs mois la blépharite reprit une nouvelle acuité l'année suivante et s'accompagna d'une sécrétion puriforme assez abondante. Lorsque, au printemps dernier, une maladie intercurrente enleva inopinément ce garçon, il conservait depuis trois ans des granulations sur les quatre paupières.

» En visitant le cadavre, vingt-quatre heures après la mort, je fus vivement frappé de ne plus retrouver sur les muqueuses palpébrales les aspérités qui, la veille encore, me paraissaient évidentes. J'ai noté ce fait avec d'autant plus d'intérêt, qu'il confirme les observations que Blumberg rapporte plus bas.

» Des lambeaux de la muqueuse des quatre paupières furent soigneusement détachés et remis à M. le docteur Ledeganck, secrétaire de la Société des sciences médicales et naturelles, etc., fort avantageusement connu par ses travaux d'histologie pathologique. Ce savant confrère ayant soumis ses pièces à un examen approfondi, a bien voulu me communiquer le résultat de ses recherches, résumées dans les lignes suivantes :

» Les granulations examinées sur une coupe verticale, à un grossissement de 50/1, se montrent d'une manière remarquablement nette (Pl. v, fig. 1). Elles sont moins affaissées que les auteurs ne les représentent, et, au lieu d'être englobées dans l'épaisseur de la muqueuse, ainsi qu'on les décrit habituellement, elles sont implantées à la surface libre de la paupière, où on les voit serrées les unes contre les autres à la manière des champignons sur leur couche.

» Trois de ces granulations sont isolées pour être soumises à un plus fort grossissement. On distingue sur chacunes d'elles (fig. 2), en procédant du centre à la circonférence : *a*) une couche opaque qui ne se laisse pas réduire en éléments histologiques ; *b*) une ou deux séries de cellules lymphoïdes superposées : *c*) une couche plus claire limitée par *d*) une dernière couche de cellules lamelleuses qu'il est impossible de différencier de l'épithélium normal.

» Les études ultérieures portent sur la couche claire et sur la couche obscure.

» La couche claire (fig. 3) renferme une quantité de cellules plasmatiques ou à prolongements anastomosés. Ces cellules laissent entre elles de nombreuses petites lacunes, remplies d'un liquide clair, hyalin, incolore (lymphe). Çà et là on voit une cellule lymphoïde perdue dans la trame des cellules plasmatiques. M. Ledeganck est disposé à croire que ces cellules lymphoïdes ont été entraînées par le scalpel au moment de la coupe.

» L'examen de la zone opaque (fig. 4) fournit les renseignements les plus positifs. Il montre d'une manière évidente la coupe d'une glande lymphatique quasi-pédiculée. On voit, en *d*, les éléments propres de la glande : les cellules adénoïdes; plus à l'intérieur, en *e*, se trouvent les trabécules du stroma auxquels adhèrent encore une foule de cellules lymphoïdes ; d'autres en grand nombre ont disparu, entraînées par le scalpel ou le lavage au pinceau.

» Ainsi donc, à M. Ledeganck comme à M. Blumberg, la granulation n'a présenté que les éléments du tissu adénoïde : elle est essentiellement composée d'une trame réticulée qui loge des cellules lymphoïdes. On y rencontre, en outre, des cellules plasmatiques et de la lymphe.

» Tandis que Van Kempen n'a pas rencontré de vaisseaux sanguins dans la granulation vésiculeuse, Blumberg décrit des vaisseaux capillaires qui rayonnent de la base vers le centre du follicule trachomateux à son premier degré de développement.

» M. Ledeganck n'a découvert nulle part des vaisseaux sanguins, pas même des capillaires, *dans l'intérieur* de la granulation. Ce n'est qu'à la base du trachome folliculeux (fig. 4, *f*), qu'il a rencontré çà et là un capillaire. Du reste, comme le fait judicieusement remarquer notre habile micrographe, la présence de capillaires sanguins dans le follicule lymphatique n'a pas de raison d'être. Le tissu plasmatique avec ses cellules anastomosées fournissent à la lymphe des moyens de circulation bien suffisants.

» Les faits et les observations que nous venons de rapporter conduisent logiquement aux conclusions suivantes :

» *A*. Les granulations trachomateuses qui s'effacent sur le cadavre redeviennent visibles à l'aide de faibles grossissements (fig. 1). Elles sont sessiles et tassées les unes contre les autres à la surface externe de la muqueuse palpébrale.

» *B*. A un grossissement de 250/1, elles se présentent comme un amas de cellules lymphoïdes revêtues de cellules épithéliales. Ces amas celluleux rappellent les éléments du ganglion lymphatique et du follicule muqueux, dont l'analogie est pour ainsi dire complète (Frey, *loc. cit.*, p. 510).

» *C*. Soumis à un grossissement de 500/1, le caractère glandulaire de la granulation devient évident. Elle est composée d'un noyau central de ces cellules plasmatiques que beaucoup d'histologistes regardent comme les origines des vaisseaux lymphatiques. Tout autour se montre la zone des cellules tassées, que la plupart des micrographes ont décrite, en lui accordant une signification conforme à leurs vues sur la nature des granulations. Le dessin ci-contre (fig. 3) montre que ce sont des corpuscules lymphoïdes adossés et disposés en cercle. Ils sont compris entre deux couches de cellules lymphatiques étoilées et sont serrés les uns contre les autres, par suite de l'afflux plus considérable de lymphe vers les cellules plasmatiques. Cet afflux localisé du liquide nourricier et l'augmentation pathologique des corpuscules lymphoïdes, constituent le processus caractéristique de la conjonctivite granulaire.

» *D.* L'examen d'une granulation isolée à un grossissement de 600/1 ne laisse pas subsister de doute à cet égard. C'est bien une glande lymphatique, un ganglion, un follicule hypertrophié que nous avons sous les yeux (fig. 4). On distingue sûrement le caractère fondamental de cet organe : le tissu conjonctif réticulé dans les mailles duquel sont logées des cellules lymphatiques.

» En résumé, il reste acquis :

» I. Que la GRANULATION, que l'on découvre fréquemment depuis plusieurs années sur la muqueuse palpébrale d'un grand nombre d'habitants de l'Ardenne belge, est une *hyperplasie*.

» II. Qu'elle résulte du développement d'éléments préexistant dans la *constitution normale* de la conjonctive.

» III. Qu'elle présente les caractères anatomiques du *trachome folliculeux*. »

Là en était la question lors de la publication du travail de M. Herpain. Des critiques se firent entendre à propos de notre œuvre commune. L'exactitude de l'analyse microscopique ne fut pas contestée ; elle ne pouvait l'être d'ailleurs, cette analyse étant l'œuvre impartiale d'un micrographe naturaliste non intéressé dans la question pathologique. Des doutes furent émis quant à la nature de la lésion palpébrale analysée. On objecta que les *vraies granulations* conservent tous leurs caractères, et d'une manière bien évidente, sur le cadavre ; que les vraies granulations ne s'affaissent pas, après la mort, et qu'elles ont d'ailleurs une structure histologique qui explique cette résistance à l'affaissement ; que l'on distingue, en pathologie spéciale, la granulation folliculaire friable, et la granulation fibrocellulaire résistante, l'une de structure adénoïde, l'autre de structure inodulaire, quasi-scélérosée.

Nous désirons vivement entendre, sur ce point, l'avis de notre savant confrère M. Coppez, dont la compétence en ophthalmologie n'est contestée par qui que ce soit et qui s'est tenu au courant des derniers travaux publiés à l'étranger, sur la matière.

Dr LEDEGANCK,

Président de la Soc. Belge de Microscopie.

Répondant à cette invitation, M. COPPEZ a dit que M. Ledeganck a fourni à la science une description magistrale des altérations qui constituent la *conjonctive folliculaire*. M. Ledeganck ne pouvait pas décrire les granulations véritables attendu que les pièces pathologiques provenant du pénitencier de Saint-Hubert n'en renfermaient pas. Il suffit d'un simple coup d'œil jeté sur les dessins si clairs de M. Ledeganck pour se convaincre que ces petites élevures disposées par séries linéaires très régulières proéminant à la surface de la conjonctive palpébrale, ne sont autre chose que l'exagération d'un état anatomique ou mieux, d'un élément anatomique préexistant dans la muqueuse, c'est-à-dire le follicule. La granulation, qui est un néoplasme, n'est jamais disposée avec cette régularité ; si nous continuons l'examen des dessins de M. Ledeganck nous voyons que les vaisseaux s'arrêtent à la base même du follicule sans y pénétrer, tandis que la vraie granulation est parcourue par des vaisseaux.

Le follicule, masse lymphoïde, englobé par très-peu de tissu cellulaire, se laisse écraser et vider très-facilement. La granulation traversée par du tissu cellulaire d'autant plus serré qu'on se rapproche de sa base d'implantation, ne se laisse ni vider ni écraser comme le follicule.

La *granulation*, production maligne, laisse toujours après elle des cicatrices

indélébiles, provoque dans la conjonctive des altérations de voisinage plus ou moins profondes, tandis que le follicule guérit sans laisser de trace, avec intégrité parfaite de la conjonctive dans son voisinage.

Il peut se faire que la véritable granulation (si fréquente à Bruxelles), par l'irritation qu'elle provoque, donne lieu à une hypertrophie des éléments normaux de la conjonctive, les papilles et les follicules, et on aura alors, ce qu'on rencontre très-souvent du reste, trois espèces d'élevures ou de granulations dans la même muqueuse : les granulations véritables, les granulations papillaires et les granulations folliculaires ; très-souvent même les vraies granulations sont masquées par l'hypertrophie des éléments normaux de la conjonctive ce qui a fait croire à certains auteurs que la conjonctivite granulaire, *ophthalmie d'Egypte*, *ophthalmie militaire*, était constituée anatomiquement par le développement exagéré d'éléments normaux préexistant dans la conjonctive.

M. le docteur Coppez fait remarquer qu'il ne veut pas entrer dans de trop longues considérations sur l'ophthalmie granulaire, sujet toujours brûlant, qui a besoin d'être encore soumis à de nouveaux débats, à de nouvelles recherches pour être complétement élucidé.

La conjonctivite granulaire, a dit M. Coppez en terminant, mérite bien cet honneur quand on songe que son histoire est le véritable martyrologe de l'armée belge pendant bien des années et le tourment actuel pour bien longtemps encore, de la classe des déshérités de nos grandes villes belges.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V

Fig. 1. — Coupe verticale antéro-postérieure de la paupière, indiquant, sous un faible grossissement, la position des granulations.
a, peau.
b, cil.
c, bord antérieur de la paupière.
d, tissu muqueux.
e, cartilage tarse.
f, granulations tapissant la muqueuse.

Fig. 2. — Trois granulations de la paupière inférieure vues sous un fort grossissement.
A, *B*, *C*, granulations plus ou moins pédiculées; elles sont revêtues de cellules lamelleuses qui ont beaucoup d'analogie avec l'épithélium conjonctival; à l'intérieur, on aperçoit des cellules lymphoïdes, en tout analogues à celles des glandes lymphatiques.
Au centre, il existe une zône sombre indéchiffrable.

Fig. 3. — Granulation isolée, coupée transversalement et fortement grossie.
Au centre, réseau très-ténu de prolongements de cellules lymphatiques étoilées.
Tout autour, une zône plus foncée formée de corpuscules lymphoïdes adossés et disposés en cercle.
Seconde zône claire, formée de cellules lymphatiques étoilées (cellules à prolongements, cellules *plasmatiques*) où l'on voit çà et là un corpuscule lymphoïde retenu dans les mailles du tissu.
Zône externe, cellules épithéliales incomplètes et très-caduques formant une double ou triple couche à la périphérie de la granulation.

Fig. 4. — Granulation isolée, coupée perpendiculairement à la surface de la paupière.
a, revêtement épithélial, *a'*, cellules détachées.
b, couche des cellules plasmatiques.
c, cellules lymphoïdes perdues dans la couche des cellules plasmatiques.
d, cellules lymphoïdes en couche continue.
e, résille de tissu trabéculaire contenant quelques cellules lymphoïdes.
f, sommet d'une anse vasculaire.

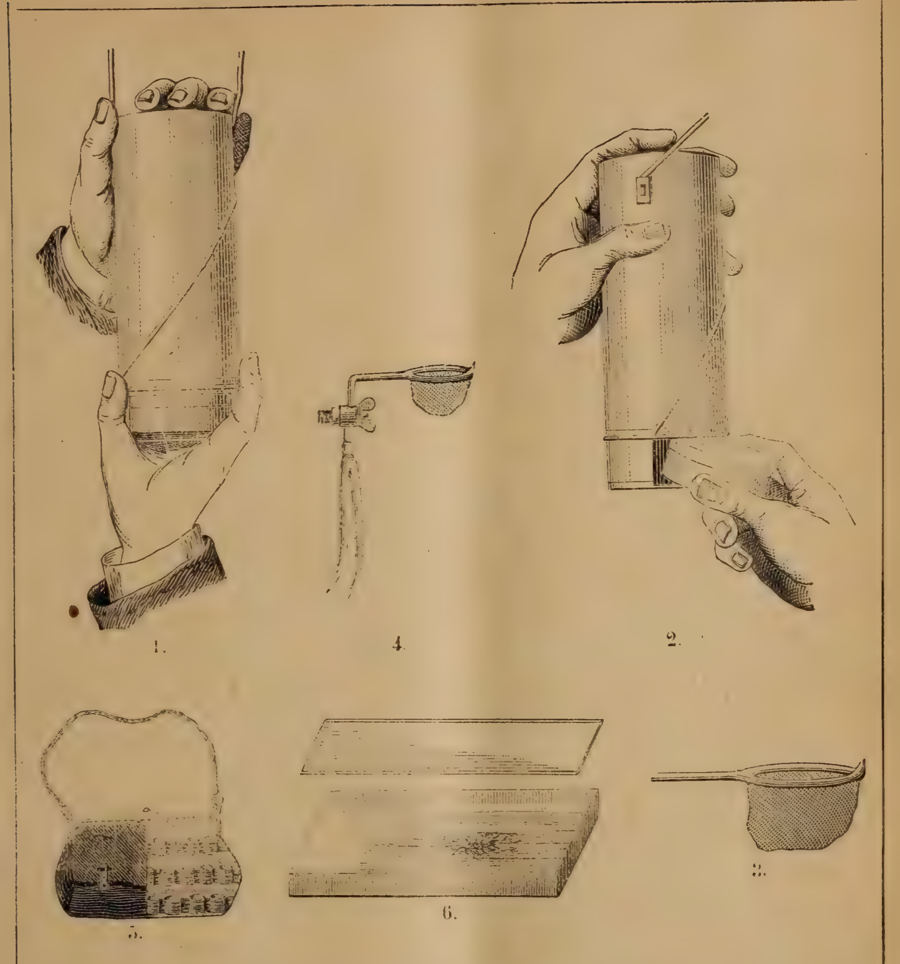


Fig. 1 et 2. — Appareil pour porter la récolte des Hépatiques au moment où la boîte inférieure se présente à l'ouverture et où on la retire.

Fig. 3. — Drague de M. Giraudy pour la récolte des Algues avec lame tranchante, filet et douille pour adapter à une canne.

Fig. 4. — Drague de M. P. Petit avec petit filet en laiton et bident.

Fig. 5. — Sac de M. P. Petit, pour porter la récolte des Algues, etc. (Le dessinateur a représenté, par erreur, tous les compartiments de même dimension ; la rangée supérieure est occupée par les tubes à Diatomées et les autres par des bocaux, ceux du bas beaucoup plus grands).

Fig. 6. — Appareil de M. Bornet, cuve et planchette pour parer, étaler et préparer les Algues.

Typ. RINUY 41, rue Davy

Note sur la chute des œufs de l'ovaire chez les Batraciens (1)

La sortie des œufs du stroma de l'ovaire des Batraciens est un phénomène peu connu et sur lequel les avis des anatomistes sont encore partagés. Les uns admettent avec Rathke que les œufs mûrs tombent dans l'intérieur des poches ovariques et en sortent, pour en arriver dans la cavité abdominale par des ouvertures normales qui existeraient au sommet de chaque lobe ovarique chez les Anoures, et à l'extrémité du sac ovarique chez les Urodèles. Les autres, avec M. Milne-Edwards, pensent que les œufs, après être tombés dans la cavité de l'ovaire, en sortent par des déchirures qui ne se produisent dans les parois de chaque lobe qu'au moment du frai.

Il est facile de démontrer, comme l'ont fait déjà depuis longtemps Swammerdam, Leydig et Lereboullet, qu'il n'existe aucune ouverture à la surface de l'ovaire avant ou après la chute des œufs ; il suffit pour cela d'insuffler sous l'eau les diverses loges de l'ovaire d'une Grenouille ; ces loges se distendent et restent gonflées tant qu'on ne donne pas à l'air une issue artificielle.

Les recherches que j'ai entreprises dans le laboratoire d'Embryogénie comparée du Collége de France, sous la direction de M. le professeur Balbiani, m'ont prouvé que c'est par un mécanisme tout spécial et sans analogue chez les autres Vertébrés que l'œuf des Batriciens abandonne l'ovaire. Lorsque la Grenouille est arrivée au moment de la ponte, il se produit une destruction de l'enveloppe péritonéale de l'ovaire, au niveau de chaque capsule ovulaire ; l'œuf fait peu à peu saillie à la surface externe de l'ovaire, en passant à travers le pédoncule de la capsule qui le renferme. Après la chute des œufs, la surface externe de l'ovaire est parsemée de petits orifices qui deviennent très-visibles si l'on colore cette surface par le carmin ; ils se présentent alors comme de petites taches incolores. Au fond de chaque orifice, on aperçoit les parois de la capsule vide. Si l'on traite aussi la surface ovarique par le nitrate d'argent, les ouvertures sont encore très-apparentes, car on constate que les cellules du péritoine manquent à leur niveau.

La capsule ovarique accompagne quelquefois l'œuf pendant sa sortie, et, se retournant comme un doigt de gant, fait saillie à la surface de l'ovaire ; après la chute des œufs on voit la surface externe des loges ovariques hérissée de capsules vides renversées au dehors. Au bout de quelques jours les capsules rentrent dans la cavité ovarienne par un mécanisme que je n'ai pu encore m'expliquer.

Il est probable que l'œuf est chassé de la capsule par une contraction de cette capsule, bien que je n'aie pu y démontrer jusqu'à présent la présence de fibres musculaires.

Le résultat de ces recherches a été exposé par M. Balbiani dans son cours de l'année dernière. Depuis, Brandt a publié un travail dans lequel il dit avoir vu au-dessus de chaque œuf mûr, une solution de continuité dans la séreuse péritonéale, et il admet aussi que les œufs tombent directement dans la cavité péritonéale.

Les observations que nous avons renouvelées cette année sur des Grenouilles, des Crapauds et des Tritons, me permettent d'affirmer l'exactitude des faits que je viens de décrire.

(1) *Société Philomathique de Paris*, 11 mai 1878.

Il existe du reste parmi les Invertébrés un mode d'expulsion des œufs analogue. Chez les Araignées, les Coccides, les Apus, les œufs font saillie à la surface externe des tubes ovariques, et, au moment de la ponte, ils pénètrent dans la cavité de ces tubes, en passant par le col du follicule.

F. HENNEGUY,
Préparateur du cours d'Embryogénie au
Collége de France.

Description d'espèces nouvelles de Diatomées.

(*Suite*) (1).

Rhizosolenia Eriensis, — n. sp., H. L. S. — Hab. Buffalo, (Etat de New-York); lac Erié, M. D. S. Kellicott; Cleveland (Ohio), lac Erié, M. H. C. Gaylord; Lac Michigan, Chicago, M. S. A. Briggs. — Frustules de taille moyenne, comprimés et un peu aplatis, 6 à 12 fois aussi longs que larges; anneaux remarquables sur les frustules secs, alternés avec la jointure mediane en zig-zag; valves finement striées, soies presque ou tout à fait aussi longues que les frustules, les calyptra excentriques, situés presque en ligne avec un des bords du frustule quand le côté plat est en vue. — Longueur du Frustule 0,003 à 0,006 de p. — Pl. VI, fig. 7.

Cette remarquable diatomée, la seule espèce d'eau douce du genre *Rhizosolenia*, aujourd'hui connue, m'a été, pour la première fois, envoyée vivante par M. H. C. Gaylord, de Cleveland, Ohio, qui l'avait obtenu par des filtrages de l'eau du Lac Erié employée à l'alimentation de la ville. La masse de la récolte consistant en *Stephanodiscus Niagaræ* qu'on obtient presque toujours dans ces filtrages. Plus tard, M. Briggs, éditeur du « *Lens* » la découvrit dans des filtrages des eaux du Lac Michigan, et je lui fournis une description qu'il publia dans sa liste des « *Diatomées du Lac Michigan* » dans le vol. I, du « *Lens*, » p. 44. — C'était cependant une forme rare jusqu'à ce que M. D. E. Kellicott, de Buffalo, en faisant des filtrages aux différentes saisons de l'année, l'obtint finalement en grande abondance. Beaucoup de formes d'eau douces obtenues dans ces filtrages sont considérablement modifiées, par exemple le *Tabellaria fenestrata* qui est tout-à-fait défiguré (twisted) et aussi une variété de *Fragilaria capucina* (si c'est une variété de cette Diatomée) désignée comme *Fragilaria Crotoniensis*, et encore quelques formes de *Synedra*. Cette transformation, quand elle se rencontre avec la présence du *Rhizosolenia* et d'un *Actinocyclus* qui est décrit dans ce travail, indique-t-elle que l'eau salée ou saumâtre se trouve au fond des grands Lacs et que ces Diatomées y vivent ou qu'elles en sont modifiées? — Il est bien connu, en effet, que feu M. Stimpson avec le Dr Hoy, de Racine, et d'autres observateurs, a dragué à quelques 64 brasses (fathoms) au fond du Lac Michigan, un crustacé marin du genre *Mysis* et d'autres espèces de type nettement arctique; d'où l'on a conclu que les grands Lacs ont été primitivement en communication non seulement avec l'Atlantique par le St-Laurent, mais encore avec l'Océan Arctique par la Baie d'Hudson. Quoique les *Rhizosolenia* aient été trouvés dans les eaux des régions tropicales, ils sont beaucoup plus abondants dans celles des hautes latitudes. — Le *Rhizosolenia Eriensis* ne s'est jamais présenté comme une espèce du littoral, il

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, 1879, p. 81.

n'a été trouvé que dans des filtrages d'eaux prises à de grandes distances des côtes, et a une profondeur considérable.

Cestodiscus Baileyi ; — n. sp., H. L. S. — Hab. Lac Klamath inférieur, lieut. Williamson. — Disque circulaire, diamètre 0,0025 — 0,0028 de p., renflé, avec des granules rayonnants, distincts; montrant plus ou moins les espaces subulés, lisses, caractéristiques de l'*Actinocyclus*; — sans ombilic ; — processus intramarginaux petits et nombreux. Les points près du bord de la valve sont en rangées parallèles, 27 dans 0,001 de p. — Plaque secondaire ou septum avec une large ouverture centrale comme frangée de rayons irréguliers qui n'atteignent pas le bord. — (Pl. VI, fig. 8).

Cette espèce constituait la plus grande partie d'une « marne à infusoires » prise dans le voisinage de Lost River, Lower Klamath Lake, dans l'Orégon, et a été récoltée par le lieutenant Williamson, comme il est indiqué dans le vol. VI des « Reports of Pacific Rail Road explorations. » — Je ne suis pas sûr que cette Diatomée appartienne au genre *Cestodiscus* de Gréville, (ni même que ce genre soit bon) ; les processus intramarginaux, non réunis par un sillon ou une ligne distincte sembleraient devoir la placer dans ce genre, mais d'autre part, elle a de nombreuses affinités avec les *Melosira*. Provisoirement je l'ai placée dans le genre de Gréville, et je la désigne du nom du microscopiste distingué de qui j'ai reçu les matériaux et dont la notice sur ces terres à infusoires est parvenue trop tard pour pouvoir être insérée dans les rapports du gouvernement. Ce dépôt est fluviatile, tertiaire récent.

Amphora mucronata ; N. Sp., H. L. S. — Hab. Marais de l'Atlantique, Cap May (New-Jersey), — Dr F.-W. Lewis. — Frustules largement ovales en vue de front ; surfaces dorsales avec des lignes longitudinales distinctes (1), ventrale avec des lignes longitudinales indistinctes, ou des sillons ; nodule central allongé et pointu (mucroné) et touchant le bord de la zone connective qui est de largeur variable ; nodules aux extrémités très-petits. Ligne médiane fortement et nettement infléchie et finement ponctuée sur toute sa longueur ; un rang irrégulier de petites lignes ou de points allongés règne sur la valve en dedans du bord. — Sur la vue de côté, le dos est très-convexe, le bord ventral droit ou à peu près, légère constriction aux extrémités. — Nodule central indistinct (hors du foyer), — Stries excessivement fines. Longueur, 0,0026, largeur, 0,0012 à 0,0020 de p. — Pl VI, fig. 9.

J'ai reçu les matériaux contenant cette très-jolie Diatomée, il y a plusieurs années, du Dr Lewis et j'avais complétement oublié un croquis au crayon qu'il m'en avait envoyé en même temps, lorsque je le fis paraître sous le N° 38 des « Species Typicæ Diatomacearum » et sous le nom d'*Amphora mucronata*. Je regrette de ne l'avoir pas nommée du nom de celui qui l'a découverte et qui, sans doute, l'aurait décrite s'il eût pu continuer ses excellentes études sur les Diatomées. Elle a une très-grande ressemblance avec l'*Amphiprora hyalina* du Dr Greville, décrit dans son mémoire sur les Diatomées de Hong-Kong (*Ann. and. Mag. of Nat. Hist*, juillet 1865), bien que la figure qu'il en donne ne montre pas le nodule central mucroné, tout particulier. La présente espèce, n'est pas un

(1) e texte porte : « dorsum with *distant* longitudinal lisses, ventral surface with indistinct longitudinal lines ..», Nous pensons que « distant » est une faute typographique et qu'il faut lire « distinct ». C'est dans ce sens que nous avons traduit.

Trad.

Amphiprora et si c'est l'espèce de Greville, ce qui n'est pas impossible, le nom doit en être changé, car il existe déjà un *Amphora hyalina* Elle appartient à ce que Gregory appelle « Complex amphoræ » et, comme l'*Amphora complexa*, elle est très-tendre et résiste difficilement sans dommage à l'action des acides forts ou même d'une chaleur rouge continuée.

Actinocyclus Niagaræ ; — N. Sp. — H. L. S. — Hab. lac Erié, Cleveland (Etat de l'Ohio); M. H. B. Gaylord. — Disque large ; diamètre, 0,0038 de p. — Valves très-renflées et intensément marquées de petits points rayonnants qui sont épars, semés irrégulièrement au centre et quelquefois rayonnants de *deux* espaces lisses. Sur le frustule vivant, la membrane connective est large et le renflement des valves fait qu'elle est placée obliquement. Il y a un cercle caractéristique de petites épines à l'intérieur du bord des valves et les espaces lisses subulés si caractéristiques de l'*Actinocylus Ralfsii* sont plus ou moins apparents. — Pl. VI, fig. 10.

J'ai été très-embarrassé pour classer cette Diatomée que je n'ai trouvé que dans ce seul filtrage de l'eau du lac Erié. Elle était mêlée en abondance au *Stephanodiscus Niagaræ*. A première vue, elle semble un *Coscinodiscus*, mais en raison de la manière dont ce genre est délimité maintenant, il y a plusieurs particularités qui empêchent d'y placer l'espèce en question. En somme, elle paraît appartenir aux *Actinocyclus* plutôt qu'aux *Coscinodiscus*. Dans tous les cas, sa présence dans les eaux douces est fort remarquable car toutes les espèces de ces deux genres aujourd'hui connues sont marines. Comme elle n'a jamais été trouvée dans les récoltes sur les côtes et les embouchures, qu'elle est très-rare dans les filtrages, car elle n'y a été trouvée qu'une fois, nous pouvons supposer ou qu'elle provient de l'entraînement accidentel d'un ancien dépôt marin dans le lac, ou bien qu'elle ne vit qu'à une extrême profondeur et qu'elle n'était passée dans les eaux d'alimentation de la ville qu'après avoir été enlevée par quelque tourbillon et rapprochée ainsi de la surface. — Comme elle était vivante, avec son endochrome complet, comme le *Stephanodiscus*, si bien que j'ai pu en faire des dessins soignés, nous devons écarter la première supposition, et admettre que c'est une de ces Diatomées qui vivent à des profondeurs considérables et qui ne sont enlevées que par les dragages ou les tourbillons. Que des Diatomées, notamment les Coscinodiscées, végètent en immense abondance à de grandes profondeurs, cela est prouvé par plusieurs sondages du « Tuscarora », sondages dont quelques-uns ont été faits à des profondeurs de plus de trois milles, et étaient presque entièrement composées de *Coscinodiscus omphalanthus* et de ses variétés, richement fournies d'endochrome, et des bancs de vase diatomifère (« diatom ooze ») ont été trouvés à des profondeurs considérables par les naturalistes du « Challenger ».

Dr Hamilton L, Smith
Professeur à Hobart-College.

(La planche VI paraîtra avec le prochain numéro.)

DIATOMÉES

DE L'ARCHIPEL DES INDES OCCIDENTALES (1)

Mémoire communiqué à l'Académie des Sciences de Suède, le 8 mai 1878.

(*Fin.*)

Au moment où je terminais ce mémoire, M. Fred. Habirshaw, de New-York, a bien voulu m'envoyer une belle préparation de Diatomées des Barbades. L'examen de cette préparation m'a fourni encore quelques formes, qui sont marquées d'un *. Elle contenait les formes suivantes :

Navicula Weissflogii, A. Schm.

* *Libellus Grevillei*, (Ag.), Cl. — *Schizonema Grev.* Sm., *Navicula libellus*, Greg.

Pleurosigma balticum, (Ehb.), W. Sm.

* *Pl. marinum*, Donck.

Pl. strigosum, W. Sm.

Pl. intermedium, W. Sm.

* *Pl. obscurum*, W. Sm.

* *Amphitrite* (*Amphiprora*, Greg.) *complexa* (Greg., *Diat. of Clyde*, Pl. 4, fig. 62).

* *Amphora ostrearia*, Breb. (H.-L. Smith, *Lens*, II, 72, Pl. I, fig. 16).

A. bigibba, Grün.

* *A. decussata*, Grün. (*Micr. Journ.*, 1877, Pl. 195, fig. 9).

* *Cocconeis* (*Orthoneis*) *binotata*, Grün. var. *Atlantica* (Grün., *Nov.* 15, Pl. 1, fig. 11).

* *Asterionella Bleakeleyi*, Grün. (*Micr. Journ.*, 1877, Pl. 193, fig. 2).

Synedra fulgens, W. Sm.

S. superba, Kütz.

S. undulata, (Bail.) Greg.

Surirella fastuosa, Ehb. var.

Surirella gemma, Ehb.

Campylodiscus Thuretii, Bréb.

Podocystis adriatica, Kütz.

* *Nitzchia quarnerensis*, Grün. (*Verh*, 1862, T. 18, fig, 5, 6). Cette forme ne semble qu'une variété du *Nitz. distans* et *N. spatulata*.

* *N. Groffœi.*, Grün. Mpt. N. Sp. Large avec les extrémités en cône arrondi, les côtés presque parallèles, un peu resserré au milieu. Stries fortes, 10 dans 0,^{mm}01, formées de points. Points marginaux, 6 dans 0,^{mm}1. Long. 0,^{mm}127, — 0,^{mm}140. — Fig. 32. $\frac{800}{1}$.

Grünow, qui m'a envoyé une figure de cette espèce, l'a trouvé dans une récolte de Samoa. Je l'ai vue parmi des diatomées du Port-Jackson.

N. longissima, Kütz.

N. ventricosa, Kitton.

W. Sigma (Kütz), W, Sm.

* *Tryblionella granulata*, Grün., Mpt. — C'est une très-petite espèce de forme ovale, avec de gros granules disposés en lignes transversales.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. II, 1878, p. 507 et T. III, 1879, p. 28 et 73.

* *Grammatophora peruana*, Ehb.
Gr. pusilla, Grev.
Striatella unipunctata, (Ag.)
Climacosphenia elongata, Bail.
* *Podosphenia Ehrenbergii*, W. Sm.
P. ovata, W. Sm.
P. angustata, Grun.
Licmophora argentescens, (Ag)
Isthmia enervis; Ehb.
* *Biddulphia membranacea*, Cl.,N. sp. Vue de côté elliptique avec des extrémités arrondies. Vue de front rectangulaire. Valve très-large et membraneuse. Sculpture : très-petites cellules arrangées en lignes, se croisant les unes les autres dans trois directions. Il y a environ 8 lignes dans 0,^{mm}01, parallèles au milieu de la valve, mais un peu rayonnante vers les bords. La membrane connective est couverte de points allongés, disposés en lignes, un peu plus gros que celle de la valve. Long. 0,^{mm}26 ; larg 0^{mm},085. Cette espèce est remarquable par sa taille, la nature membraneuse de ses valves et sa sculpture qui ressemble à ceux d'un Pleurosigma.

J'ai trouvé cette espèce dans une récolte de Honolulu, et récemment dans la préparation envoyée par M. Habirshaw.

Biddulphia Tuomeyi, Roper.
Triceratium pentacrinus, Wallich.
T. dubium, Bt w.
T. bicorne, Cl.
T. orbiculatum, Shadb.
* *Rhizosolenia styliformis*, Btw.; un seul fragment.
* *Asterolampra marylandica*, Ehb. (*A. impar*. Shadb. *T. M. Soc.*, p.17, Pl. 17, fig. 14).
Pyxidicula cruciata, Ehb.
* *Actinocyclus (?) tenurissimus*, Cl., N. sp. Valve circulaire avec une rangée de points marginaux. Nodule marginal distinct ; sculpture très-délicate, petites cellules arrangées en lignes rayonnant du centre. — Diam. 0,^{mm}04 à 0,^{mm}08. — Fig. 34. $\frac{800}{1}$.
Hemidiscus cunei formis, Wallich.

Il y a en conséquence 196 espèces différentes de Diatomées marines dans l'Archipel des Indes Occidentales, connues par les recherches de Rabenhorst et Janisch et de Grünow. Il est très-intéressant de relater l'absence de toute espèce du genre *Aulacodiscus*, qui primitivement vivait dans les Indes Occidentales et dont on a trouvé des formes si nombreuses à l'état fossile aux Iles Barbades. Sur les côtes de l'Océan Pacifique, en Californie, dans l'Amérique centrale, au Pérou, etc., le genre *Aulacodiscus* se rencontre abondamment.

Dr P.-T. Clève,
Professeur à l'Université d'Upsal.

Notes sur des Diatomées de Santa-Monica (Californie.)

J'ai reçu de M. C. L. Peticolas quelques slides étiquetés « Santa-Monica, Californie » si remarquables que je suis désireux de connaître la position géographique et géologique du dépôt dont proviennent ces matériaux. Il est intéressant par sa grande ressemblance avec le dépôt bien connu des Barbades ; il contient une grande variété de diatomées et de polycystines et est remarquable aussi parce qu'il renferme beaucoup de formes très-rares de diatomées décrites d'abord par le Dr R.-K. Gréville (dans le *Quaterly journal of Microscopical Science* ou *Procedings London Microscopical Society,)* provenant de la « terre des Barbades, de Monterey et de Californie », une espèce rare de « Moron, Espagne », une autre, de Grèce, décrite, par Ehrenberg, et trois espèces du Dr William Gregory (*Diatoms of the Clyde*). Il réunit ainsi dans un seul dépôt des espèces originairement trouvées dans des localités très-différentes de lieu et d'âge, sans compter ces autres formes plus communes qui paraissent universellement distribuées.

La liste suivante renferme quelques-uns des genres et des espèces les plus rares connus, dont beaucoup sont d'une grande beauté (1).

Cocconeis splendida, *C. major*, *C. pseudo-marginata*, Gregory, (*Diatoms of the Clyde*); tous récents.

Cocconeis parmula, Bailey et Harvey, Expédition de Wilkes.

Cephyria gigantea, Grev., Monterey, 1866.

Quelques spécimens conservent la spécification de Gréville, mais quelques-uns n'ont pas plus de la moitié de la longueur des autres. Cela ne peut jeter un doute sur leur identification avec les figures de Gréville, mais ce dernier a évidemment omis un caractère : les côtes sont ponctuées de points fins et serrés. Mon ami, le Dr A.-M. Edwards, a, je crois, découvert le premier ce genre, mais Gréville l'a devancé dans la publication. J'ai un exemple d'une autre espèce dont je ne puis établir l'identité ; elle est marquée de côtes très-fines, mais il faut avoir davantage de spécimens pour faire une description spécifique.

Triceratium arcticum, à 3, 4 et 6 côtés.— *Triceratium* et *Amphitetras Wilkesii*, B. et H.

Tr. tumidum, Grev., Barbades ; forme tout-à-fait particulière et remarquable. Le spécimen ne diffère de celui de Gréville que par les angles plus aigus.

Triceratium, — n. sp. — Grande et belle forme appartenant au groupe du *Tr. favus*, mais au lieu d'une reticulation hexagonale régulière, sa reticulation est polygonale irrégulière : 4, 5 et 6 côtés. Au lieu de plusieurs points dans les cellules comme sur le *Tr. favus*, il n'y a qu'un point. La réticulation ressemble davantage à celle du *Tr. Thwaitesianum*, Grev., mais tous les autres caractères sont différents ; côtés convexes, pseudo-nodules (processus) lisses et remarquables, bords opaques ; l'aspect entier est différent de celui du *Tr. favus*.

Navicula prætexta, Eh., Marne Eocène de Grèce et dans la Clyde.

Navicula lyra, Eh. ; abondamment distribué.

Eupodiscus oculatus, Grev., Monterey ; rare.

Auliscus racemosus, Ralf., Barbades ; rare.

Amphitetras elegans, Grev., Monterey ; rare.

Aulacodiscus Oreganus, H. et B.

(1) Lues à la Société Microscopique de San-Francisco (5 décembre 1878).— *Amer. Journ. of Microscopy*, janvier 1879.

A. inflatus, Grev., Barbades ; rare.

Omphalopelta Moronensis, Grev., Moron, Espagne. Cette forme exquisement marquée est identique à la figure de Gréville. Elle peut être la même que l'*O. versicolor* d'Ehrenberg, mais je ne puis le décider d'après la description. Elle n'est pas abondante, mais il en a été trouvé un bon nombre.

Asteromphalus ou *Asterolampra;* forme abondante dans ces slides. Elle est identique à l'*Asterolampra variabilis*, de Gréville, (Monterey) mais chaque spécimen a le caractère distinctif de l'*Asterolampra*. Quelques autres espèces d'*Asteromphalus* ont été vues, mais perdues avant que les caractères spécifiques aient pu être étudiés.

Stictodiscus Californicus, Grev., Monterey, et peut-être une ou plusieurs autres espèces. En rapport avec celle-ci j'ai trouvé des disques avec les points seulement du *Stictodiscus*, d'autres disques avec les plis radiés seulement. Je pense que ce sont les plaques séparées des valves du *Stictodiscus*. C'est une question intéressante à élucider pour les diatomistes du Pacifique.

Rutilaria elliptica, Grav., Barbades ; *R. Epsilon*, Grev., Monterey ; deux espèces d'un genre très-curieux et très-remarquable. Mon ami, M. R.-C. Green, de Boston, découvrit le premier le *R. Epsilon*, mais Greville l'a devancé dans la publication.

Une forme commune dans ces slides est un simple disque qui ne ressemble à aucune diatomée à moi connue. Je propose de l'appeler provisoirement :

Discus (un plateau), nov. gen., C. S.; c'est un simple disque translucide comme la porcelaine, sans grains, points ni stries ou autres marques communes aux diatomées.

Discus porcelaineous, n. sp. ; ses caractères sont ceux du genre avec un rebord le long de la marge qui lui donne l'aspect d'une assiette de table ; d'autres spécimens ont un rebord courbe dans quelque autre partie (non constante) du disque.

Grammatophora — ? C'est un très-grand *Grammatophora* avec des points délicats en lignes décussées.

Arachnoïdiscus Ehrenbergii ; abondant, et plusieurs spécimens dans des conditions diverses, présentant les caractères de l'*A. indicus* et de l'*A. nicobaricus*. Et je crois que ces variations ne sont pas naturelles, mais sont des différences causées par les réactifs chimiques employés dans la préparation des matériaux, ou par la décomposition ou la déformation pendant le travail de la fossilisation. Il n'est pas certain que ce ne soit pas réellement une seule espèce de ce genre.

J'ai signalé dans ces notes les formes les plus rares, mettant une grande variété de Polycystines, de Coscinodiscus, Actinocyclus, Actinoptychus, etc.

Je possède un slide, venant de M. Peticolas, portant la même étiquette, et un peu des matériaux indiqués aussi comme de Santa Monica, ne contenant aucune de ces formes rares, mais remarquable par la variété des Polycystines, l'absence de l'Arachnoïdiscus, et la présence de l'*Euodia Gibba*, Bailey, avec des Coscinodiscus, et d'autres formes en disques. M. Peticolas m'informe que ces matériaux lui ont été envoyés par M. Kinne, et qu'il a trois autres échantillons étiquetés Santa Monica, sans cette combinaison particulière d'espèces. Dans ce cas, il est intéressant pour tous les diatomistes et les géologues de rechercher s'il n'y a pas plus d'un dépôt à Santa Monica. Ces matériaux particuliers proviennent-ils d'un dépôt séparé ou d'une couche, d'un strate du même dépôt qui a fourni les autres échantillons ?— S'il en est ainsi, dans quelle partie du lit est ce strate ?— Quelle est sa position géologique, Miocène, Éocène, ou Pliocène tertiaire ou Crétacée?— Tout cela a un intérêt scientifique, et il est spécialement intéressant

pour les diatomistes que la localité exacte ne soit pas perdue de vue et qu'on puisse y faire une récolte de ces très-curieux objets.

Je ne puis terminer cette note sans exprimer l'obligation que j'ai au travail de mon ami, M. Fr. Habirshaw, dans son catalogue des Diatomées. Ayant, à grandes peines, réuni les noms de toutes les Diatomées publiées avec les références à la publication, il a épargné à l'étudiant une grosse somme de travail, qui lui eût été nécessaire pour rechercher les autorités, et s'est conquis des droits à la reconnaissance de tous les Diatomistes.

CHARLES STODDER.

Sur les préparations microscopiques.

A M. J. R., Cours des Chartreux, à Lyon.

Monsieur,

Vous vous plaignez dans votre lettre du peu de valeur scientifique de la plupart des préparations microscopiques que l'on trouve dans le commerce ; vous avez complètement raison. A l'exception d'un petit nombre de spécialités, ces préparations sont insignifiantes. Elles sont souvent fort jolies d'aspect, installées sur un verre de choix, dans une cellule irréprochable, avec des vernis de toutes les couleurs, des étiquettes de toutes les nuances, elles ont une tournure fort élégante, mais l'objet qu'elles contiennent est banal. Les préparations de Diatomées, seules, sont la plupart du temps satisfaisantes, souvent excellentes et quelquefois merveilleuses. Tout le monde connaît les préparations de Diatomées d'Edm. Wheeler, d'A. C. Cole et Son, et surtout de J.-D. Möller dont les « Typen-platte » sont de véritables chefs-d'œuvre de patience et d'habileté. Certaines préparations de botanique cryptogamique ont encore quelque valeur ; certaines coupes, dissections ou dissociations relatives à l'anatomie végétale, les coupes minces dans les corps durs, animaux, minéraux, végétaux, principalement les coupes de bois sont assez instructives ; mais parmi toutes les autres classes de préparations dont la nomenclature remplit les catalogues, ce n'est que tout-à-fait par hasard que l'on rencontre un *s'ide* intéressant.

D'après ce que vous me dites, je vois que vous vous occupez d'anatomie microscopique et plus particulièrement, à ce que je crois, d'anatomie entomologique. Or, ce sont précisément les préparations d'histologie, normale ou pathologique, sur l'homme et les vertébrés et sur les invertébrés, qui sont les plus insignifiantes. Sur les Arthropodes, entre autres, les préparateurs se bornent à couper quelques pattes, quelques têtes, quelques antennes, quelques trompes, quelques aiguillons, etc., à les mettre dans le baume, et voilà ! — Les plus habiles préparent d'immenses insectes ou des Arachnides énormes, tout entiers, après les avoir vidés ; quelques-uns sont même sous ce rapport d'une habileté extrême et réalisent des préparations réellement magnifiques d'aspect. Mais malheureusement, le tégument est seul conservé et le peu qu'il reste des organes internes est remplacé par une masse uniformément transparente où le microscopiste ne trouve plus rien à étudier. Et pour tous les petits animaux, c'est ainsi à l'état de masse plus ou moins transparente contenant quelques petits amas plus ou moins opaques, le tout recouvert d'un tégument bien conservé qu'ils sont réduits par le préparateur. On fait depuis quelque temps, en Angleterre, des préparations, dites *sans pression* « (without

pressure) », dans lesquelles on dépose les insectes au milieu d'une épaisse couche de baume après les avoir imprégnés d'essence pour les rendre transparents, et sans les comprimer, ce qui ne les déforme pas. On peut sur certaines de ces préparations quand elles sont bien réussies, et elles réussissent assez bien sur les araignées, apercevoir encore quelques vestiges des organes internes, du système musculaire, par exemple, — j'en ai fait plusieurs ainsi, — mais si elles présentent, en effet, quelques avantages, elles sont encore insuffisantes parce qu'épaisses de plusieurs millimètres, elles ne peuvent être étudiées sous des objectifs de foyer un peu court.

Je ne veux pas dire que toutes ces préparations que j'appelle banales soient inutiles, bien certainement non, car si elles satisfont peu les savants elles intéressent les *amateurs* et leur apprennent encore bien des choses qu'ils ne savent pas. Elles sont surtout utiles en Angleterre, où elles se vendent, en effet, beaucoup, parce que, chez nos voisins, le microscope est plus souvent un objet d'amusement et de luxe qu'un instrument de travail Les jeunes misses dans un salon, se distraient mieux, et, je le crois, plus utilement, à admirer le délicat petit peigne qui forme la griffe d'une patte d'araignée, ou les élégantes petites écailles qui émaillent l'aile d'un papillon qu'à regarder les fades images d'un keepsake. Ces « slides » qui, pour nous, n'ont plus guère d'intérêt ont donc, sous ce point de vue, leur utilité réelle ; elles donnent aux *gens du monde* le goût des choses de la nature et leur fournissent, sur ce qui les entoure, mille petits enseignements acquis sans travail pour eux et en s'amusant. Il ne faut donc pas trop en médire.

Mais pour le naturaliste, l'anatomiste, l'homme, en un mot, qui *travaille* une branche quelconque de la micrographie, elles sont, pour le plus grand nombre, insignifiantes parce qu'elles ne lui apprennent rien ; elles ne sont pas assez savantes, si l'on peut ainsi dire.

Pourquoi les préparations de Diatomées sont-elles presque toujours suffisantes? — C'est d'abord parce qu'elles sont, en réalité, plus faciles à faire. Les Diatomées n'ont besoin que de manipulations relativement très-simples pour être prêtes au montage. Et ensuite, en raison du charme tout particulier que présente l'étude de ces petites plantes, de l'extension qu'a prise cette étude, les préparateurs sont tous plus ou moins Diatomistes ; en faisant ces préparations, ils savent ce qu'ils font, ils savent ce que l'objet doit montrer. Certains organes végétaux sont souvent aussi assez bien présentés ; c'est qu'alors aussi le préparateur sait qu'il doit montrer ici des trachées, là des stomates, des ovules, des spores, des organes de fructification, etc. Mais quand il s'agit d'anatomie animale, soit chez les Vertébrés, soit chez les Invertébrés, quand il s'agit d'histologie normale ou pathologique, les préparateurs, à de très-rares exceptions près, ne savent plus ce qu'ils font ni ce qu'ils doivent faire voir, quel est le détail caractéristique qu'il faut mettre en évidence pour rendre la préparation instructive. Ils s'imaginent qu'il suffit de prendre un morceau de tissu injecté ou non, de le durcir, d'y faire des coupes longitudinales et transversales, de tremper celles-ci dans le carmin et de les monter proprement dans une jolie cellule pour obtenir une préparation utile à quelque chose. C'est une grave erreur. Ainsi pour prendre seulement quelques exemples, j'ai sous les yeux diverses préparations « histologiques » du commerce, des fibres musculaires dissociées, un filet nerveux dilacéré, un lambeau de tissu conjonctif, des terminaisons nerveuses sur une fibre musculaire, etc. — Qu'est-ce qu'elles peuvent apprendre ? — Les fibres musculaires n'ont pas été tendues, je n'y vois, ni le sarcolemme mis en évidence, ni les noyaux, ni le moindre détail des stries, disques, espaces clairs. — Le filet nerveux me montre quelques petits rubans grumeleux, épars au milieu d'un petit

nuage de tissu conjonctif, mais de la gaine de myéline, du cylindre axe, des étranglements annulaires, du noyau des segments, des cellules endothéliales, (je ne parle pas des incisures), je ne vois rien du tout. Dans le tissu conjonctif, je cherche vainement un élément distinct : les faisceaux connectifs et les fibres élastiques, tout est confus, et les cellules conjonctives sont absentes. Dans la terminaison nerveuse sur une fibre musculaire, je vois un petit paquet jaunâtre sur la fibre, c'est la plaque motrice, mais la gaine, l'arborisation, les noyaux des diverses espèces, tout est invisible.

Vous me direz que les préparations histologiques sont, de toutes, les plus difficiles et les plus longues à faire ; qu'il est le plus souvent impossible de montrer tous les détails de structure d'un organe sur une même préparation. — Cela est vrai, mais ce ne sont que des raisons secondaires. On vient à bout de la difficulté et de la longueur des manipulations avec de l'habileté et du temps ; et si l'on veut montrer tous les détails de structure d'un organe, il faut faire de cet organe des préparations multiples. Étant donné un nerf, il faut faire des préparations qui montrent les tubes dissociés avec la gaîne de myéline, les étranglements et, si l'on peut, les noyaux,— des préparations qui montrent le cylindre axe, le renflement bi-conique et les noyaux, — des préparations qui montrent la membrane secondaire quand elle existe et son épithélium, d'autres qui fassent voir le tissu conjonctif périfasciculaire, le tissu conjonctif intrafasciculaire, les cellules endothéliales, les vaisseaux, etc., — puis faire des coupes transversales à différents niveaux sur le segment interannulaire..., et quand on aura ainsi fait, sur le même organe, cinq ou six préparations, on aura à peu près démontré la structure d'un nerf, et fait des préparations instructives.

Malheureusement, comme je vous le disais, les préparateurs, à de très-rares exceptions près, n'ont pas assez de connaissances histologiques et ignorent les méthodes et les procédés techniques nécessaires, ou bien ne veulent pas les employer parce qu'ils sont longs et délicats — et aussi peut-être parce qu'ils craignent d'être obligés, par suite de ce surcroît de travail, d'élever leurs prix à un taux qui effrayerait la majorité des acquéreurs. Pour ce qui est de cette dernière raison, je crois qu'elle est peu fondée ; je crois, et j'en juge par les demandes qui sont adressées chaque jour au bureau du *Journal de Micrographie*, que les préparations faites suivant ces principes trouveraient des acheteurs même à un prix relativement élevé, si elles étaient réellement instructives. Et j'en puis d'autant moins douter que je vois vendre couramment 5 dollars, c'est-à-dire 5 fr. 75 c., les préparations les plus banales du *Pediculus pubis*, en Amérique, pays où cependant cet insecte n'est pas plus rare qu'en France, — au contraire.

Enfin, pour terminer cette trop longue lettre et pour répondre plus directement à votre demande, je puis vous annoncer que je m'occupe précisément de fonder dans mon laboratoire et au bureau du *Journal de Micrographie* un Institut de Microscopie, à la mode allemande, où mes correspondants pourront trouver non-seulement tous les instruments, les réactifs, les matériaux, les spécimens, les livres dont ils auront besoin, mais encore toutes les préparations et notamment des préparations histologiques exécutées comme je vous l'indiquais plus haut, sur l'homme, les autres Vertébrés, les Articulés (et particulièrement les Insectes) et sur quelques Mollusques ; ces préparations je les exécuterai moi-même d'après les méthodes les plus justement recommandées, et je m'efforcerai de les faire aussi instructives qu'il me sera possible.

Votre dévoué,
Dr J. Pelletan.

Tournette à centrage automatique

(*Self-centering whirling table.*)

DE M. W. BULLOCH.

M. W. H. Bulloch, de Chicago, le constructeur du grand microscope américain « Le Congrès » nous a adressé récemment un modèle de son ingénieuse tournette à centrage automatique (*self-centering whirling table*) laquelle nous paraît la meilleure de celles que nous connaissons.

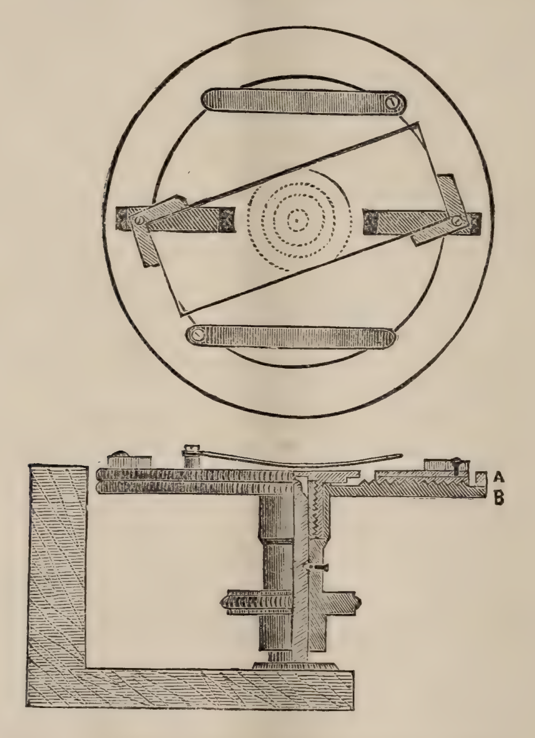


Fig. 9. — Tournette à centrage automatique de M. W.-H. BULLOCH.

On sait, en effet, qu'avec la tournette ordinaire, telle que nous la trouvons le plus souvent, le porte-objet est placé sur la table tournante, où il est maintenu par deux lames métalliques faisant ressort qui, bientôt fatiguées par l'usage, perdent leur élasticité et ne *serrent* plus que d'une manière tout à fait insuffisante. Le centre de la table est marqué par un point autour duquel sont tracés plusieurs cercles concentriques. C'est là le seul guide que l'instrument fournit à l'opérateur. Celui-ci place alors le porte-objet le mieux qu'il peut et, la cellule tracée, il constate souvent qu'elle n'est pas au milieu de la lame de verre. Sans compter d'autres petits accidents assez désagréables. C'est ainsi que trop souvent la mobilité de la table tournante sur son axe est très-faible ; pour obtenir la rotation avec une vitesse suffisante, il faut imprimer un mouvement assez énergique à la virole placée sous la tablette, et il arrive fréquemment que la tournette tout entière, suivant le mouvement, se déplace par la tangente sous la main qui tient le pinceau et

trace une large virgule au bitume sur la lame de verre. Ou bien encore, celle-ci mal assujettie par les ressorts trop mous, mal centrée faute de repères suffisants, est lancée par la force centrifuge en dehors de la tablette, — et ici encore, la virgule.

Le petit instrument de M. W. H. Bulloch remédie à la fois à tous ces inconvénients, bien connus d'ailleurs de tous les microscopistes pratiquants, car on a déjà essayé plusieurs fois des combinaisons destinées à les prévenir. C'est ainsi que M. Cox a inventé il y a deux ou trois ans, une tournette dans laquelle les ressorts remplacés par deux « mâchoires » formées d'une petite équerre en métal mobiles autour de leur sommet, et entre lesquelles on place le slide qui se trouve ainsi pris par deux de ses angles opposés. Ces deux mâchoires peuvent être rapprochées et éloignées du centre d'une même quantité et à la fois, à l'aide d'une vis placée sur le côté de la tablette. La lame de verre se trouve donc ainsi mécaniquement centrée, en même temps qu'elle est serrée entre les machoires et ne peut plus se déplacer.

Nous ne connaissons que par des descriptions la tournette de M. Cox, mais elle nous paraît présenter quelques inconvénients, dont l'un particulièrement résulte de la vis et de sa position. La tournette de M. W. H. Bulloch que nous avons sous les yeux, nous semble au contraire débarrassée de ces défauts.

La table tournante est composée de deux plaques métalliques superposées A et B (fig. 9), lesquelles ne sont en contact immédiat que par leurs bords qui forment comme un cadre circulaire, de sorte qu'entre les deux plaques il reste un certain espace. La plaque supérieure est vissée et fixée au manchon dans lequel pénètre l'axe de rotation, manchon qui porte à sa partie inférieure la virole moletée à l'aide de laquelle on imprime le mouvement. Cette plaque est percée de deux rainures disposées selon un même diamètre, et dans lesquelles glissent deux pièces qui portent deux mâchoires angulaires mobiles autour de leur sommet. La plaque inférieure, au contraire, est mobile à frottement sur la première, dans son plan, et on peut la faire tourner facilement autour du centre commun, en agissant avec la pulpe du doigt sur son bord qui est moleté. Sa face supérieure est entaillée d'un pas de vis plan, hélicoïdal, et les deux galets qui portent les mâchoires sont munis à leur face inférieure d'une crémaillère taillée dans un pas de vis semblable, crémaillère dont les dents s'engagent dans le pas de vis de la plaque inférieure. De sorte qu'en tournant avec le doigt cette plaque inférieure, dans un sens ou dans un autre, les deux galets s'approchent ou s'éloignent en même temps et également du centre. On peut donc placer le porte-objet entre les mâchoires, serrer celles-ci en tournant la plaque inférieure, et la lame de verre se trouve exactement centrée en même temps que solidement maintenue. Puis en agissant sur la virole moletée placée sous la tablette, tout le système est emporté dans la rotation.

La table tournante porte, d'ailleurs, deux ressorts métalliques qui permettent d'employer l'instrument comme la tournette ordinaire et sans se servir du centrage mécanique.

Ajoutons que la rotation se fait sur un axe muni d'une pointe d'acier, qu'elle est extrêmement facile, car l'instrument, mis en mouvement, peut tourner pendant plusieurs minutes. Comme à l'ordinaire, du reste, il est placé en avant d'un bloc en bois lourd, noyer noir d'Amérique (qui n'est pas représenté sur la figure montrant l'instrument en coupe verticale), bloc sur lequel, habituellement, l'opérateur place la main droite armée du pinceau, tandis que la main gauche, placée en avant de la tournette, peut agir avec l'index ou le médius successivement sur le moletage de

la plaque inférieure, pour serrer le slide, et sur la virole pour mettre l'appareil en mouvement. L'instrument est parfaitement construit, bien équilibré et le mouvement en est aussi doux que régulier.

Quelques personnes préfèrent que la rotation de la tournette ne soit pas trop rapide. On peut obtenir facilement ce résultat, sans être obligé d'attendre le ralentissement, en augmentant un peu le frottement du manchon sur l'axe. En effet, ce manchon porte sur le côté une petite vis (visible dans notre figure) et dont la pointe proémine à l'intérieur. Elle se loge dans une gorge creusée tout autour de l'axe et on peut l'enfoncer de manière que, tout en faisant une légère saillie dans la gorge, elle ne touche pas l'axe, de sorte que si par hasard l'instrument est culbuté sens dessus dessous, la table tournante ne peut tomber, ce qui pourrait la déformer et la fausser. Mais en tournant la petite vis on peut amener sa pointe à un très-léger contact avec le fond de la gorge, un frottement plus ou moins considérable s'établit, et la rotation est plus difficile, ralentie par conséquent Que si l'on enfonce la vis davantage jusqu'à pression sur l'axe, l'appareil ne tourne plus du tout et se trouve à l'abri des entreprises des enfants, des maladroits ou des indiscrets.

On le voit ce petit instrument est aussi simple, aussi solide, aussi parfait et aussi commode que possible; enfin son prix est très-modeste : 31 francs, auxquels il faut ajouter toutefois les frais de transport. Dr J. P.

Société Royale Microscopique de Londres.

Séance du 12 mars 1879.— Le Dr Beale, F.-R.-S., le nouveau président, occupe le fauteuil.

Après que le procès-verbal de la dernière séance a été lu et adopté par la Société et signé par le Président, celui-ci fait remarquer que l'ordre du jour est extrêmement chargé, qu'un grand nombre de mémoires sont inscrits, qu'en conséquence il fait appel à l'obligeance des auteurs et les prie de vouloir bien présenter autant que possible leurs travaux en résumé; puis lecture est faite des donations adressées à la Société.

M Fr. Crisp, secrétaire, annonce qu'il avait contracté un arrangement avec M. Th. Bolton, de Birmingham, pour que celui-ci envoyât régulièrement à la Société des spécimens vivants d'animalcules, algues etc., et serait désireux de continuer cet arrangement si les membres de la Société en profitaient.

Lecture est faite de la liste des membres qui ont été proposés *ex officio*, conformément au nouveau règlement (de la dernière séance) et des membres honoraires dont la nomination a été approuvée par le bureau. Ces membres honoraires sont :

Les professeurs Harting, Schwann et Hamilton L. Smith.

M. A. D. Michael a la parole et donne un résumé de son mémoire sur les « Orybatides » de la Grande-Bretagne.

M. Hoggan fait ensuite l'analyse de son travail « sur le développement et la regression des cellules adipeuses, » travail fait en collaboration avec Mme Hoggan.

M. T.-J. Parker explique l'emploi qu'il fait de l'acide osmique dans les préparations microscopiques.

M. Beck expose son grand modèle de microscope et donne une explication détaillée de ses différentes parties. Il dit que ce modèle résulte de recherches très-étendues faites pour bien connaître les besoins du micrographe. Il n'a pas la prétention d'avoir introduit des principes nouveaux dans la construction de ce

modèle, mais il a fait tout son possible pour réaliser : 1° la plus grande variété de mouvements utiles ; 2° le travail le plus soigné dans l'exécution matérielle. Il espère avoir réussi à atteindre ce double but et serait heureux que les membres présents voulussent bien faire de son instrument une critique sévère afin qu'il puisse le plus rapidement possible connaître les défauts qui lui seraient reprochés, son désir étant de mettre tous ses soins à construire l'instrument le plus perfectionné qui lui sera possible (1).

M. Fr. Crisp annonce qu'il a reçu du Prof. Abbé, d'Iéna, un mémoire sur les objectifs à immersion dans l'huile, mémoire dans lequel le professeur parle d'une manière très-honorable des obligations qu'il a à M. J.-W. Stephenson, trésorier de la Société, qui lui a suggéré l'idée dont il a tiré parti avec succès dans la construction de ses objectifs. M. Crisp donne ensuite des explications dans le but de relever une erreur qui s'est répandue en Amérique, à propos d'une discussion à la Société, dans sa séance d'octobre 1878, sur « l'unité micrométrique. » Cette erreur vient de ce que, à la fin de cette discussion, un des membres a parlé de la *vis de la Société* « Society screw », et le prof. Rogers, dans l'*American Quaterly Microscopical Journal* de janvier 1879, dans un article consacré à la question micrométrique, a pensé que la « Society screw » est une vis *étalon* (« standard »), tandis qu'en réalité cette vis est tout simplement le modèle adopté par la Société et proposé aux constructeurs afin que tous leurs objectifs aient la même vis, la Société n'ayant pas en réalité de *vis étalon*. Dans son article, M. Rogers dit encore posséder une grande collection de micromètres et affirme qu'en les comparant il n'en trouve pas deux qui s'accordent exactement, que les erreurs de division sont quelquefois très-considérables. M. Crisp, ajoute qu'il a déjà parlé à la Société de l'adoption d'un *étalon micrométrique* (« standard of micrometry. ») Il rappelle qu'au Congrès des Micrographes Américains, à Indianapolis, on a proposé le millimètre divisé en 100 parties qui a été généralement approuvé. A la réunion prochaine, il proposerait lui-même que la Société se prononçât en faveur de l'adoption générale du millimètre divisé en 1000 parties. La Société sait, en effet, que l'usage des divisions du millimètre est beaucoup plus répandu aujourd'hui parmi les hommes de science que celles du pouce (« inch ») ; il n'y aurait donc pas de discussion sur ce point. Il proposerait le millimètre divisé par 1000 plutôt que par 100, parce que cette unité est déjà adoptée généralement en France, en Allemagne, en Hollande, en Italie, etc. Les micrographes de ces pays s'en servent et l'appelent « micro-millimètre. » Son avis est que le centième de millimètre est une division trop grande pour servir d'unité ; que si l'on désirait conserver les divisions du pouce, M. Beck lui avait déjà montré un micromètre portant à la fois les divisions du pouce et celles du millimètre.

En raison de l'heure avancée, un mémoire du Prof. Keith sur une méthode pour mesurer l'angle d'ouverture des objectifs est renvoyé à la prochaine séance, ainsi qu'une description du « traverse lens » de M. R.-B. Tolles, de Boston, et une note de M. Crisp « sur l'appareil venimeux et les glandes anales des fourmis, » travail accompagné de deux planches.

M. Crisp expose un objectif 1/18 de pouce à immersion dans l'huile, construit par M. Zeiss sur les formules du prof. Abbe, et prie M. J. Mayall de vouloir bien communiquer à la Société les résultats de l'examen qu'il a fait de cet objectif.

M. J. Mayall dit qu'il a mesuré l'angle d'ouverture de cet objectif avec l'*apertomètre* du prof. Abbe, et qu'il a trouvé cet angle un peu inférieur à celui qu'an-

(1) Cet instrument est d'ailleurs inspiré par le « Centennial stand » de Jos. Zentmayer, de Philadelphie, longuement décrit dans le *Journal de Micrographie*, T. II, 1878.

nonce le constructeur. Le champ est plan, mais moins cependant que dans certains objectifs de Powell et Lealand et de Tolles. Est-ce là un défaut ou une qualité? — Il ne peut le décider. La netteté et la précision de l'image des objets immergés ou en contact très-intime avec le verre mince, est remarquable. Avec un éclairage à immersion cet objectif a montré très facilement les stries de l'*Amphipleura* dans le baume ; M. Mayall pourrait même dire qu'il les a vues plus facilement avec cet objectif qu'avec aucun autre.

M. Crisp donne lecture d'une lettre du prof. Abbe à M. Stephenson, dans laquelle le professeur annonce avoir trouvé qu'une dissolution de chlorure de zinc dans l'eau peut remplacer l'huile de cèdre pour l'immersion. Ce liquide coule moins facilement que l'huile de cèdre et est plus commode à l'emploi ; il ne détériore pas les préparations dans le baume.

M. Stewart, secrétaire, fait un dessin sur le tableau noir pour expliquer une idée de M. Stephenson que celui-ci a suggérée au prof. Abbe pour la monture des lentilles frontales dans les objectifs a très-grand angle d'ouverture. Cette idée consiste à coller sur la surface plane de la lentille frontale une lamelle de verre mince qui dépasse la circonférence de cette lentille ; la partie qui dépasse sert pour la monture, et de cette manière la surface sphérique tout entière de la lentille est utilisée et peut recevoir la lumière. Le prof. Abbe a remercié M. Stephenson de cette communication et lui a écrit qu'il avait déjà fait des expériences à ce sujet, il y a un an, et avait trouvé certaines difficultés pour le centrage, et l'introduction du baume pour coller cette lamelle mince au devant du front changeait les corrections chromatiques.

M. Wenham fait remarquer que cette idée n'est pas nouvelle ; lui-même a examiné, il y a quelques années, un objectif de Tolles dont la lentille frontale était montée de cette manière.

M. le Dr Edmunds demande quand on pourra avoir des modèles authentiques de la « Society screw » ; M. Crisp prie le Dr Edmunds de vouloir bien s'adresser à lui après la réunion.

Pendant la séance six membres ont été élus en dernière élection et six nouveaux candidats désignés pour être élus à la prochaine séance. Ont été élus aussi les trois membres honoraires dont les noms ont été donnés ci-dessus.

Les objets exposés à la séance étaient :

Spécimen d'Acariens, par M. A. D. Michael.

Cellules adipeuses, etc., par M. Hoggan.

Nouveau grand modèle de Microscope, par M. Beck.

Objectifs 1/18 à immersion dans l'huile, construits par Zeiss sur les formules du prof. Abbe, par MM. Crisp et Stephenson. (Ce dernier a particulièrement fait voir l'écaille de *Podura*).

« Traverse-Lens » (éclairage à immersion) de R. B. Tolles, de Boston, par M. J. Mayall.

Les préparations de Diatomées de Richmond, par M. Peticolas.

Objet Weber, par M. Crisp.

Prisme Woodward modifié, par M. Crisp.

Deux modèles d'éclairage à immersion (lentilles hémisphériques) de la maison Th. Ross, par M. Crisp.

Microtome mécanique de Seiler, condensateur et tournette de Beck, préparation d'or cristallisé, par M. Crisp.

Nouveau modèle redresseur du microscope Stephenson, présenté par M. Crisp.

La prochaine séance aura lieu le 9 avril.

Spécimens vivants pour le Microscope.

M. Th. Bolton, de Birmingham, dont nous avons souvent cité le nom et la difficile spécialité qui consiste à rechercher des animaux et des plantes le plus souvent microscopiques pour les mettre vivants à la disposition des naturalistes et des micrographes, a eu l'excellente idée de conclure avec ceux-ci des engagements en vertu desquels il s'engage à fournir 36 tubes contenant des organismes vivants dans l'espace de six mois, ou ordinairement à raison d'un par semaine, ou plus rapidement, au gré des souscripteurs, moyennant la somme de 1 L. 1 sh. pour l'Angleterre et 35 fr. pour la France. Les Sociétés qui se réunissent mensuellement peuvent souscrire et recevoir ainsi quatre tubes pour chacune de leur séance.

Chaque tube spécimen envoyé isolément en dehors de cet arrangement coûte 1 fr. 50 pour la France.

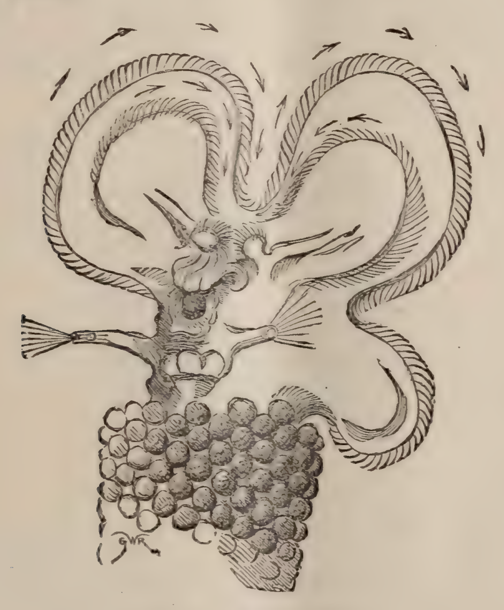


Fig. 10. — *Melicerta ringens.*

M. Th. Bolton a déjà adressé à ses souscripteurs les spécimens suivants :

Protococcus pluvialis, Closterium lunula, Closterium moniliferum, Volvox globator, Batrachospermum moniliforme, Nitella translucens, Vallisneria spiralis, Utricularia vulgaris, Amœba, Actinosphærium Eichhornii, Spongilla fluviatilis, Euglena viridis, Paramecium Aurelia, Monades flagellées à collet Stentor Mülleri, Stentor polymorphus, Ophrydium longipes, Zoothamnium arbuscula, Hydra vulgaris, Hydra viridis, OEcistes crystallinus, Conochilus volvox, Lacinularia socialis, Melicerta ringens, Melicerta pilula, Floscularia campanulata, Floscularia cornuta, Stephanoceros Eichhornii, Hydatina senta, Rhynops vitrea, Philodina roseola, Limnias ceratophylli, Cristatella mucedo, Lophopus crystallinus, Alcyonella fungosa, Plumatella repens, Fredericella sultana, Tardigrades, Daphnia mucronata, Corethra plumicornis, OEufs et Embryons de Gardon, etc.

Il espère pouvoir mettre bientôt à la disposition de ses souscripteurs les spécimens suivants. Le *Journal de Micrographie* publiera d'ailleurs tous les mois la liste des objets disponibles.

Arcella vulgaris, Arcella dentata, Acineta tuberosa, Dendrosoma radians, Raphidiophrys pallida, Vorticella nebulifera, Carchesium polyspinum, Epistylis grandis, Epystilis natans, Epistylis digitalis, Trichodina tincta, Vaginicola pediculus, Vaginicola valvata, Vaginicola decumbens, Cothurnia imberbis, Trachelius ovum, Bursaria truncatella, Tintinnus cothurnia, Chætospira cylindricus, Cordylophora, Chætonotus larus, Cephalosiphon limnias, Monocerca rattus, Notommata tigris, Notommata aurita, Synchæta pectinata, Polyarthra platypetra, Ratulus lunaris, Asplanchna (priodonta?), Mastigocerca carinata, Euchlanis dilatata, Salpina mucronata, Dinocharis pocillum, Metopidia acuminata, Rotifer vulgaris, Philodina (megalotrocha?), Anuræa squamula, Anuræa acuminata, Anuræa aculeata, Paludicella Ehrenbergi, Brachionus pala, Brachionus urceolaris, Pterodina patina, Spirogyra, Oscillatoria, Daphnia, Cyclops quadricornis, Chydorus sphæricus, Cypris tristriata, Diaptomus castor, Canthocamptus minutus, Anodon cygneus, Driessena polymorpha, Sphærium corneum, Limnæa peregrina, Bithinia tentaculata, Physa hypnorum, Planorbis albus, Planorbis spirorbis, Planorbis nitidus.

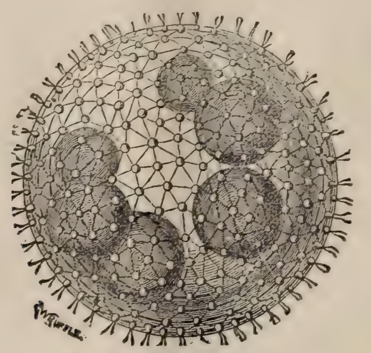


Fig. 11 — *Volvox globator.*

Quelques-uns de ces organismes sont très-communs mais peuvent être utiles pour l'exhibition ou la démonstration, aux mcroscopistes qui n'ont pas le temps de les rechercher eux-mêmes ; d'autres ne se rencontrent qu'occasionnellement, et certains sont si petits que les spécialistes seuls peuvent les découvrir, même dans un petit tube de verre plein d'eau. C'est pourquoi M. Th. Bolton se met à la disposition des travailleurs. Il se charge aussi de fournir les autres objets qui pourraient être utiles pour les recherches biologiques et qui sont recommandés par les ouvrages spéciaux les plus connus. C'est ainsi qu'il a fourni différents objets de cette nature aux principales Écoles scientifiques de la Grande-Bretagne, King's College, à Londres, les Universités de South-Kensington, Oxford, Cambridge, Edimbourg, Glascow, Aberdeen, Dublin, Belfast, Owens College, à Manchester, etc.

De nombreux spécimens vivants de Rotatum, d'Infusoires, de Volvoces, de Protozoaires et d'embryons de poissons ont été adressés par M. Bolton, en France, notamment au bureau du *Journal de Micrographie* où ils sont toujours arrivés parfaitement vivants et en très-bon état (1).

(1) On peut s'adresser pour les commandes au bureau du *Journal de Micrographie.* — L'adresse de M. T. Bolton est, d'ailleurs, 17, Ann street, à Birmingham.

Le « Quekett Microscopical club » de Londres

Le « Quekett Microscopical club » de Londres, a donné, le 14 mars dernier, sa *conversazione* annuelle. Les grandes salles du collége de l'Université, Gower Street, avaient été mises à la disposition du Club et formaient une magnifique suite d'appartements où les visiteurs pouvaient se promener et examiner les objets exposés. Malgré le mauvais temps, les invités étaient au nombre de plusieur, centaines, dont les dames formaient la majorité ; ils ont été reçus par le président le professeur Huxley, assisté des vice-présidents, M. le Dr Matthews, M. Fr. Crisp, le sympathique secrétaire de la Société Royale M. de Londres, M. Ingpen, secrétaire du Club, etc. — Les clubs et les Sociétés de microscopie et d'histoire naturelle de South-London, Croydon, New-Cross, Hackney, Sydenham étaient représentés à cette réunion et y avaient adressé d'intéressantes préparations.

Plus de 250 microscopes étaient exposés dans cette soirée par les premiers opticiens de Londres, MM. Powell et Lealand, Ross, Beck, Browning, Swift, Crouch, etc., qui y avait envoyé leurs plus beaux instruments.

Nous signalerons particulièrement l'exposition de MM. Powell et Lealand. Leur célèbre objectif 1/8 de pouce montrait admirablement l'écaille de *Podura* grossi à 1600 diamètres, tandis que sous leur 1/16 de pouce on voyait la circulation dans la feuille du Vallisneria, avec un grossissement d'environ 2000 diamètres. Parmi les nouveautés, nous devons signaler le micro-mégascope, présenté par le Dr Matthews. Avec cet instrument, un objet de forte dimension, par exemple, une photographie transparente, une fleur, un papillon, peut être réduit et vu dans son entier, et une partie peut être, par un autre ajustement des lentilles, amplifié comme par un microscope ordinaire.

Parmi un grand nombre de préparations remarquables, il faut citer une coupe transparente de la tête d'une guêpe, montrant les yeux, le cerveau, les mandibules, etc., exécutée par M. E. T. Newton, et parfaite ; une jeune truite apportée par M. T. C. White et amplifiée de manière à montrer la circulation du sang ; plusieurs spécimens de glands de mer (*Balanus balanoïdes*), exhibés par M. F. Fitch, et que l'on voyait travailler activement à ramasser leur invisible nourriture dans l'eau qui les baignait ; un curieux parasite du Renard-volant (*Nyc teribia*), dû à M. W. Goodinge et qui attirait une attention particulière.

Dans l'amphithéâtre de mathématiques, une conférence sur un sujet d'histoire naturelle, accompagnée de projections à la lumière oxy-hydrique, était faite par M. W. R. May. M. J. Browning avait envoyé sa lanterne à microscope avec laquelle M. Arthur C. Cole a exhibé une série de préparations physiologiques et pathologiques ; d'autres exhibitions semblables, de vues photographiques, d'objets placés dans la lumière polarisée, étaient faites dans des salles séparées. La salle qui contient la collection des dessins de Flaxman, « Shield-room », par une autorisation spéciale de l'administration du Collége, était ouverte aux visiteurs, et un orchestre d'instruments à cordes y était installé.

Mais les objets qui ont paru intéresser le plus vivement les visiteurs, c'était les spécimens vivants contenus dans un grand nombre d'aquariums et qui s'y trouvaient en quantité. La « culture » des aquariums est, d'ailleurs, très répandue en Angleterre et elle aide à la popularisation de la micrographie.

Le téléphone, le microphone, et beaucoup d'autres instruments d'un intérêt spécial pour les amateurs de la science étaient exposés, et les invités ont pu

apprécier les efforts faits par les membres du Quekett-Club pour leur offrir une collection d'objets aussi nombreuse qu'intéressante et variée, efforts qui ont été couronnés de succès et grâce auxquels ils ont passé une instructive et agréable soirée.

CORRESPONDANCE

Nous recevons, au moment de mettre sous presse, le document suivant que nous insérons sans commentaires :

Monsieur le rédacteur,

On m'a dit que dans votre journal, (que je ne lis jamais, je vous prie de le croire, car il traite de choses auxquelles je n'entends rien,) un de vos correspondants a raconté l'histoire d'un certain Président qui avait donné sa démission sachant qu'il ne serait pas réélu ; il faisait d'ailleurs comprendre, votre gracieux correspondant, que le dit président était quelque chose comme un niais, qu'il avait voulu se créer une « petite omnipotence » et que n'y ayant pas réussi, il avait épanché sur quelques-uns de ses collègues un peu de la colère qui grondait dans son « crâne olympien » et lâché un peu de la bile qui gonflait son « ventre de Silène. »

Je ne sais pas du tout de qui votre correspondant voulait parler, mais comme il semblait promettre d'autres détails et que cette histoire ressemble à celle de beaucoup de présidents, et particulièrement à la mienne, que vos lecteurs (et on dit que vous en avez) pourraient se livrer à des interprétations incongrues à mon endroit, vous ne trouverez pas mauvais que je vous fournisse moi-même les détails relatifs au cas qui m'est personnel. Et puis, si vous le trouvez mauvais, ça m'est égal.

Car, moi aussi, j'ai été président d'une Société, (nous avons beaucoup de Sociétés ici, et je ne vous dirai pas laquelle) et j'en avais été d'abord, et pendant bien longtemps, secrétaire. Pas « junior secretary », sachez-le; je ne fais pas plus de cas de tous les junior secrétaires que d'un fétu.

Vous n'allez pas me demander, je suppose, pourquoi on m'avait élu président. Vous n'êtes pas assez simple pour ne pas comprendre que je n'aurais jamais quitté pour rien mon poste de secrétaire, jamais de la vie! — C'était très-agréable d'être secrétaire et j'aimais cela ; j'avais des collègues très bons enfants qui me laissaient faire tout ce que je voulais, heureux de trouver en moi un homme de forte tête et de bel esprit. J'avais un pouvoir, et c'est une bonne chose que le pouvoir, tout le monde l'aime, (vous aussi sans doute), et s'y cramponne de toutes ses forces « jusqu'au bout », comme on disait chez vous il n'y a pas longtemps,.... si l'on peut. C'est bien naturel, n'est-ce pas?

On m'a offert, un beau jour, de m'en aller. Il est bien possible qu'on voulait faire des changements dans le secrétariat; peut-être avait-on besoin de mon siége pour faire de la place à un autre. M'en aller! Ah! mais non!... à moins que je ne m'en aille pour être président. Eh bien, j'ai été nommé président. Ce n'est pas plus difficile que cela, et je ne vois pas qui pourrait y trouver à redire. C'était

mon droit, la récompense de mes longs services. Voilà ce que c'est que de bien mener sa barque; c'est un mérite, cela. J'y ai gagné plus d'autorité, et si j'en ai pris plus encore qu'il ne m'en appartenait, cela prouve ma valeur. En même temps, la Société y a gagné d'avoir un président considérable.

Car je suis un homme considérable, Monsieur, considérable de toutes les manières, d'abord par mon poids : j'ai un gros ventre, mais un ventre énorme, monumental .Silène, c'est moi. Je suis très fier et très satisfait de mon ventre. La prépondérance dans le monde est aux ventripotents. Dans la vieille lutte des gras et des maigres, aux gras est la force, le pouvoir et la majesté, aux maigres, la faiblesse, l'impuissance et l'envie. Les maigres, je les déteste.... je parie que votre correspondant est maigre.

Et puis, j'ai une tête olympienne. Je ne suis pas chauve, Monsieur; j'ai une abondante chevelure qui me pend sur les épaules et qui n'est pas une perruque, quoiqu'on puisse en penser. Elle n'est pas toujours très soignée, parce que je crains de la détériorer. Des cheveux, c'est très utile, (je parie que votre correspondant est chauve) car vous ne savez peut-être pas qu'un seul cheveu humain se distingue de très, très loin, de bien plus loin qu'on ne croit, et de bien plus loin encore si l'on sait voir et qu'on y mette de la bonne volonté. Le cheveu sert ainsi comme mesure des limites de la visibilité. Par conséquent, un homme qui a des cheveux se voit mieux qu'un homme qui n'en a pas, et il faut toujours se mettre en évidence.

J'ai une tête olympienne : ma face est comme un soleil, et quand j'éponge, avec mon mouchoir en cotonade de couleur, la sueur qui toujours l'inonde, à cause du feu intérieur de ma cervelle, on dirait Jupiter-Tonnant, voilant son front de nuages pour ne pas foudroyer les pauvres mortels de la flamme de ses yeux bouffis.

Et puis, je suis bavard, bavard, bavard : je parle, je parle, je parle. C'est encore une chose très utile de toujours parler, peu importe ce qu'on dit, pourvu qu'on parle; cela met en évidence aussi, et fait croire qu'on a des idées. D'ailleurs, moi, j'ai une facilité inouïe pour m'emparer des idées des autres et pour démontrer que leurs découvertes, tant neuves soient-elles, étaient évidentes d'avance et prouvées par la nature même des choses. Ajoutez que je suis admirablement servi par une voix aiguë, qui pénètre dans les oreilles et domine tous les cris. On a dit que c'était le résultat d'une opération chirurgicale, ne croyez pas cette ineptie.

En somme, vous voyez, Monsieur, que je suis, au physique, un homme remarquable et que j'ai le droit d'être content de ce que je suis.

Mais, de plus, j'ai du talent, un vrai talent, un grand talent! — Demandez plutôt à Pylade (Pylade, c'est mon ami). J'ai fait les recherches les plus sérieuses sur les fentes dans les couches de silice. C'est un travail superbe. Aussi, on va faire mon buste en couches de silice, quand ces couches seront déposées à une épaisseur suffisante. Vous verrez cela si vous êtes encore de ce monde dans ce temps-là.

J'ai encore fait d'autres travaux, j'ai cherché la limite de la visibilité, mais, là-dessus, je vous recommande mon fidèle Pylade : il traite des aberrations sphérique, chromatique et d'un tas de machines en *ique*, absolument comme s'il y connaissait quelque chose. C'est merveilleux ! — A propos de « chromatique » il a inventé un nouveau crime, le *crime chromatique*; je n'ai jamais vu cela dans aucun code et je ne sais pas ce que c'est, mais Pylade qui a été à l'Université de Camford ou d'Oxbridge, je ne me rappelle plus, le sait parfaitement, du moins il le dit et cela me suffit. C'est que nous nous entendons fort bien nous deux, surtout

après un bon dîner. Ah ! Monsieur, c'est alors que nous avons de joyeux moments ! Nous nous consolons ainsi de l'ingratitude des hommes.

Car les hommes sont ingrats. J'étais, vous le comprenez bien maintenant, fait pour jeter un grand lustre sur la Société qui avait l'honneur de m'avoir pour président. Eh bien, cela n'a pas été du tout, croiriez-vous cela ? Comme président, j'ai trouvé autour de moi un bureau qui ne voulait pas se laisser mener, oh ! mais là, pas du tout ! — Alors, moi, vous savez, je suis rageur, et quand je suis en colère je ne suis pas poli du tout, mais je m'embrouille, et plus je m'embrouille, plus je rage. Et mes collègues qui savaient cela, se faisaient un jeu de me mettre en colère.

Et puis la Société voulait publier son *Bulletin*. Moi, président, moi, membre du comité de publication, j'ai voulu faire le journal à moi tout seul. Et c'était tout simple ! je suis évidemment l'homme le plus savant de la société, je suis, parmi tous ses membres, le seul homme de talent. Fait par moi tout seul, le journal devait donc être mieux fait que par n'importe qui. C'est évident. Et qu'est-ce qui en aurait profité, je vous le demande ? — La société, le public et moi ; — c'est-à-dire tout le monde et tout était pour le mieux.

Eh bien ! pas du tout : le comité a rechigné ; il s'est trouvé là un ou deux personnages, des « pince-sans-rire » que j'abomine, parce que j'ai beau leur crier aux oreilles, ils ne s'en émeuvent, haussent les épaules et ne me répondent pas ; un surtout, celui-là, voyez-vous, c'est ma bête noire et rien que de le voir de loin, cela me crispe. Rien n'est plus agaçant, n'est-ce pas, quand on est en colère que d'avoir devant le nez un monsieur qui se moque de vous. Bref, ces gens-là ont trouvé que ma copie ne valait pas tripette ; et ils se sont fait approuver par la Société ; ils n'ont pas voulu que je fasse le journal tout seul. Alors vous comprenez bien que je n'ai plus voulu y rien faire, et puis j'ai crié ; et vous auriez fait comme moi, pour peu que vous ayez du sang dans les veines et de la graisse dans l'épiploon. — Je dois reconnaître que cela ne m'a guère réussi. — Je vous le dis, les hommmes sont injustes.

Alors, au bout d'un an, il a bien fallu que je me retire, car je n'y tenais plus et puis je savais très-bien que je ne serais pas réélu pour ma seconde année. C'était clair comme la lune. Quand on ne veut pas aller jusqu'au bout, on donne sa démission, n'est-ce pas, et à plus forte raison quand on ne peut pas. C'est ce que j'ai fait. Mais j'ai profité de ma dernière présidence pour dire leur fait à tous mes adversaires, et je le leur ai dit carrément, je vous prie de le croire. Vous concevez bien que c'était de la prudence de me donner moi-même mon congé pour ne pas le recevoir ; prudence de lancer mon attaque alors qu'il m'était encore possible de me donner la parole à moi-même, car jamais plus tard on n'aurait voulu me l'accorder pour cela.

Voilà l'histoire. Quant à celle qu'a racontée votre correspondant, je ne la connais pas par le menu, mais je ne m'en préoccupe pas le moins du monde ; parce que, voyez-vous, la critique, je sais ce qu'en vaut l'aune ; j'en ai fait moi-même, de la critique, car j'ai été journaliste aussi, et je m'en moque absolument.

Et, quant à ceux qui doutent de mes talents, ils me font pitié.

Je n'en suis pas moins, cher Monsieur, Véritablement vôtre

« Silenus. »

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au BUREAU DU JOURNAL DE MICROGRAPHIE, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues,* tous les objets dont ils pourront avoir besoin :

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.

Les *objectifs* de tous les constructeurs.

Tous les instruments dits *accessoires*, condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.

Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.

Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.

Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).

Les instruments nécessaires pour faire les préparations.

Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.

Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.

Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.

Les préparations microscopiques concernant toutes les branches de la microscopie.

Les tests de Möller et de Nobert.

Les préparations de E. Wheeler, Bourgogne, Möller, Bœcker, etc.

Les ouvrages relatifs au microscope ou à ses applications.

Des matériaux, objets d'études, et même des spécimens vivants.

Des réactifs tout préparés d'après les formules les plus autorisées, tels que :

Carmin ammoniacal, carmin neutre, carmin de Beale, carmin oxalique, etc.

Acide picrique, solution saturée.

Picro-carminate d'ammoniaque, de Ranvier, à 1 p. 100.

Bleu d'aniline, violets d'aniline divers.

Fuchsine (rouge d'aniline), sulfate et acétate de rosaniline.

Hématoxyline, solution alcoolique alunée, de Bœhmer.

Bleu de quinoléine. Indigo, indigo sulfate.

Éosine, solution aqueuse, solution dans l'alcool au tiers.

Purpurine et matières colorantes diverses.

Bleu de Prusse, bleu soluble.

Sérum iodé, eau iodée, chlorure de zinc iodé.

Chlorure de calcium à 20 p. 100.

Potasse caustique à 40 p. 100.

Nitrate d'argent à 1 p. 300.

Chlorure d'or à 1 p. 200, chlorure d'or et de potassium.

Nitrate d'urane, chlorure de palladium, etc.

Acide chromique, bichromate de potasse, d'ammoniaque.

Acide osmique.

Acides acétique, chlorydrique, nitrique, formique, tartrique, oxalique.

Liquide de Müller, liquide de Pacini, etc.

Solution picro-anilique de Tafani.

Alcool absolu, alcool au tiers, alcool méthylique.

Essence de girofles, de térébenthine, résine Dammar.

Baume du Canada, bitume de Judée, vernis, etc.

Glycérine, éther, sulfure de carbone, chloroforme.

Deane's medium, etc.

S'adresser au Dr Pelletan, rédacteur en chef du JOURNAL DE MICROGRAPHIE, 34, *boulevard des Batignolles, à Paris.*

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.
Paris. — CH. PARENT, rue d'Aboukir, 14.

LE GÉRANT : E. PROUT.

Troisième année. N° 4. Avril 1879.

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

Le Dr Leuduger-Fortmorel vient de faire paraître, en tirage à part, son *Catalogue des Diatomées marines de la baie de St-Brieuc et du littoral des côtes du Nord*, qu'il avait présenté l'an dernier à la Société Botanique de France. Cette étude a nécessité plusieurs années de travail, et, bien que le savant diatomiste ne donne pas ce *catalogue* comme complet, l'ouvrage ne porte pas sur moins de trois cent quarante et quelques espèces et variétés appartenant à quarante-six genres.

En même temps, paraît le *Catalogue des Diatomées de l'île de Ceylan*, présenté par le même auteur à la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord. C'est là un travail tout à fait nouveau car aucune étude d'ensemble n'a encore été faite sur les diatomées qui vivent dans cette partie de l'archipel Indien; à peine si Gréville mentionne trois espèces de cette provenance (*Quarterly Journal of Microscopical Science*, 1862).

« Dans le courant de l'année 1876, dit le Dr Leudugcr-Fortmorel, je reçus de mon ami, M. Van den Broeck, de Bruxelles, membre de la Société de Microscopie de cette ville, quelques échantillons de limon vaseux récoltés dans les diverses parties du monde par M. Craven, lieutenant de vaisseau de la marine anglaise, pendant un voyage de circumnavigation.

» Quelques-uns de ces sables sont assez pauvres, sans cependant manquer d'intérêt; mais mon attention fut bien vite captivée par l'examen de ceux provenant de l'île de Ceylan : ils m'ont, en effet, révélé une bien rare richesse.

» Je n'ai eu à ma disposition qu'environ une quinzaine de grammes d'une poudre fine, gris jaunâtre, recueillie sur l'ancre d'un navire mouillé, par huit brasses d'eau, à Colombo, sur les côtes de Ceylan. Ce sable, très-divisé, léger, riche en calcaire, ne présente pas, à l'œil nu, de corps étrangers distincts. A la loupe, on peut reconnaître des grains de quartz, des débris très-tenus de coquilles et de végétaux; après traitement par les acides, on remarque un abondant résidu de silice et un sable noirâtre qui résiste à tous les agents décolorants. Avec des matériaux provenant d'une seule localité et en quantité si restreinte, je n'ai pas la prétention d'apporter un travail complet sur les abords de Ceylan. »

Le *Catalogue des Diatomées de Ceylan* porte néanmoins sur plus de quatre cents espèces ou variétés, dont un grand nombre nouvelles, appartenant à quarante-un genres. Plus de cent de ces espèces ont été dessinées par M. Leuduger-Fortmorel et lithographiées par Karmanski dans les neuf planches qui accompagnent le volume. Cet ouvrage a été exécuté par l'auteur avec le plus grand soin, la diagnose de plusieurs espèces a été déterminée, contrôlée ou modifiée par MM. Adolf Schmidt, Julien Deby et Paul Petit. La synonymie de chaque espèce est indiquée de la manière la plus complète. Enfin c'est encore une lacune dans l'histoire des Diatomées que le Dr Leuduger-Fortmorel vient de combler. Il en reste malheureusement de nombreuses et il serait à souhaiter que l'habile diatomiste de St-Brieuc trouvât beaucoup d'imitateurs et surtout des imitateurs aussi savants.

*
* *

Ce ne sont pas les Diatomées que M. A.-F. Marion, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, a recherchées dans les draguages qu'il a pratiqués sur le littoral de l'Afrique aux environs du port d'Alger, mais les animaux invertébrés, et c'est le résultat de ses recherches qu'il a publié, en un excellent mémoire, dans la *Revue des sciences naturelles* (T. VII, n° 2), dirigée par M. E. Dubrueil, à Montpellier.

Le dernier fascicule de cette *Revue* (mars) contient un travail de M. S. Jourdain, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, sur *les organes génitaux et l'accouplement de quelques Limaciens*, travail intéressant et accompagné de bonnes figures; — des observations sur *la structure et le développement de la capsule ovigère chez la Blatta orientalis*, par le Dr G. Duchamp ; — la suite du *Catalogue des mollusques du département de l'Hérault*, par M. E. Dubreuil.

*
* *

M. Alf. Giard, professeur à la Faculté des Sciences de Lille, a bien voulu nous envoyer la collection pour 1878 du *Bulletin scientifique du département du Nord*, très-intéressante revue qu'il publie avec M. de Guerne. Nous y avons trouvé plusieurs mémoires importants parmi lesquels nous devons citer : la *Classification du règne animal*, par M. A. Giard, classification fondée sur l'embryogénie ; — *Contribution à l'étude des Turbellariés*, par M. P. Hallez ; — *Contribution à l'étude anatomique et embryogénique des Tænias*, par M. R. Moniez qui publie, dans le numéro de mars (1879) du même recueil, une *note préliminaire* sur les *Bothriocéphaliens et sur un groupe nouveau des Cestodes, les Leuckartia*

*
* *

Nous trouvons dans le *Quarterly Journal of Microscopical Science* (1879) : *Organismes flagellés dans le sang des rats en bonne santé*, par M. R. Lewis ; — *la morphologie et la place systématique des Eponges*, par M. Balfour ; — *Notes sur quelques Rhizopodes reticulariés du « Challenger »*, par M. Brady ; — *Recherches sur les Infusoires flagellés et les organismes voisins*, par M. O. Bütschli ; — nous donnerons prochainement la traduction de ce mémoire.

Le *Bulletin de la Societé belge de Microscopie* (27 février) donne l'analyse du travail de M. Brady, sur quelques Rhizopodes reticulariés de l'expédition de Challenger que nous venons de citer, et de quelques autres ouvrages, notamment de la thèse de M. J. Barrois sur l'*Embryogénie des Bryozoaires*, que nous avons antérieurement signalée à nos lecteurs.

*
* *

L'*American Journal of Microscopy*, du mois de février, contient un assez long extrait d'un chapitre ajouté à l'édition américaine du récent ouvrage publié en Angleterre par le Dr S. Marsh, *a practical Guide to the preparation and mounting of sections for the microscope* (Guide pratique pour la préparation et le montage des coupes pour le microscope). Ce chapitre additionnel est relatif aux

rasoirs qui servent à faire les coupes, à leur trempe, à la forme de leur lame et à la manière de les repasser; — la suite de l'article de M. T.-S. Wilkins sur la *Vie microscopique dans les marais*, extrait de l'*English Mechanic;* — la traduction d'une note publiée par MM. Charcot et Gombault, dans la *Gazette médicale de Paris*, sur la *formation des cellules géantes du tubercule ;* — la traduction d'une note de M. Korottneff sur la *reproduction de l'Hydre*, d'après les *Comptes-Rendus de l'Académie des sciences* (9 sept. 1878); — la reproduction d'un article lu, il y a un an, par M.A. Schulze à la Société Royale Microscopique de Londres, sur l'*emploi du Reflex Illuminator de Wenham pour la résolution des tests difficiles dans le baume;* — enfin diverses notes empruntées à l'*American naturalist*, entre autres des observations présentées, au mois de décembre dernier, par M R.-H. Ward à la Section de micrographie de l'Association Scientifique de Troy sur l'*étalon micrométrique*, etc.

*
* *

Dans l'*American naturalist*, lui-même, des mois de mars et d'avril, nous trouvons peu d'articles micrographiques; parmi les plus intéressants, signalons des *Remarques sur les coquilles fossiles du désert du Colorado*, par M. R.-E.-C Stearns, un mémoire *sur la distribution de la Flore du Nord-Amérique*, par sir J. Dalton Hooker, reproduit d'après le *Gardener's Chronicle* de Londres; et, pour les amateurs de musique, un travail de M. Xénos Clark sur la *musique animale, sa nature et son origine*, travail qui contient le chant noté du rossignol, des fauvettes, du rouge-gorge et d'un grand nombre d'autres oiseaux.

*
* *

M. A.-L. Donnadieu, professeur à l'Université catholique de Lyon, a bien voulu nous adresser un mémoire descriptif sur l'*Organisation du service de la Zoologie à la Faculté des sciences* dépendant de cette université. Nous aurions voulu pouvoir publier *in extenso* cet important document, malheureusement le manque d'espace, nous a obligé, à notre grand regret, de retrancher les premiers chapitres relatifs au cabinet du professeur, aux collections zoologiques, à l'atelier de montage des pièces, etc., pour nous borner à publier ce qui a rapport à l'installation du laboratoire de micrographie. Ces quelques pages suffiront néanmoins à établir un utile parallèle entre ce qui se passe à l'Université catholique de Lyon et ce que l'on voit trop souvent dans les Facultés de l'Etat. Pour faire ce parallèle et en tirer tous les enseignements qu'il comporte nous n'aurons qu'à renvoyer nos lecteurs à ce que dit de la libéralité de l'Université de France, notre excellent collaborateur, le Dr Marchand, dans la remarquable conférence qu'il a faite récemment au sujet

des herborisations cryptogamiques, à l'École supérieure de pharmacie de Paris et que nous avons publiée dans notre dernier numéro.

*
* *

Puisque nous avons nommé le Dr L. Marchand, le sympathique professeur agrégé de l'Ecole de Pharmacie, profitons de cette occasion pour annoncer la prochaine publication d'un livre impatiemment attendu depuis bien longtemps et destiné à répondre à un besoin sans cesse grandissant, nous voulons parler du *Programme d'un Cours de Botanique Cryptogamique* professé à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris, par le Dr L. Marchand

Mais quand nous disons « Programme », il ne faut pas croire qu'il s'agit d'une table des matières dont il a été traité dans le Cours, il est question, en réalité, d'un Précis de ce cours très-important et qui a eu, à ce que nous croyons, quelque chose comme 48 à 50 leçons, l'an dernier comme cette année ; et quant au *Programme*, nous avons entendu parler d'un volume in-8° de plus de 300 pages avec de nombreuses gravures. Les botanistes y trouveront donc de quoi à satisfaire.

D'ailleurs, nous sommes assez heureux pour pouvoir promettre à nos lecteurs la publication anticipée de plusieurs chapitres de ce remarquable ouvrage, et dès notre prochain numéro nous en reproduirons un, à titre de primeur, que nous avons reçu trop tard pour pouvoir le placer dans le présent fascicule.

*
* *

Terminons par une autre bonne nouvelle, à l'adresse des Diatomistes.

Nous avons annoncé, l'an dernier, que nous nous préparions à donner une édition française du *Catalogue des Diatomées* de M. Fr. Habirshaw, de New-York, alors inconnu en France et aujourd'hui devenu aussi fameux qu'il est rare,— car tiré, comme on le sait, à 50 exemplaires seulement à l'aide de la plume Edison, par M. Habirshaw lui-même qui l'a généreusement distribué aux diatomistes à lui connus, il n'est représenté en France que par DEUX exemplaires. — Jusqu'à présent, prévenu que cet ouvrage présentait certaines lacunes et quelques erreurs, nous n'avions pu donner suite à notre projet ; — mais aujourd'hui les omissions ont été réparées, les erreurs corrigées, et nous allons incessamment commencer, d'après un nouveau manuscrit de l'auteur, la publication de cette édition revue et augmentée, dont M. F. Kitton veut bien se charger de revoir les épreuves.

C'est une entreprise assez téméraire, nous le savons, et M. Paul Petit disait, il y a quelques mois : « Je ne pense pas que le Dr Pelletan se décide jamais à entreprendre l'impression de cet

ouvrage, — il ne serait pas payé de ses frais. — » C'est assez probable, mais nous qui n'avons point d'instincts commerciaux, cette considération ne saurait nous arrêter, parce que nous croyons que le *Catalogue des Diatomées* est un livre des plus utiles à toute une classe de micrographes ; aussi, nous commençons dès à présent le travail de la nouvelle publication, avec la ferme intention de faire de notre mieux et comptant que nos souscripteurs nous aideront le plus qu'ils pourront à terminer rapidement cette tâche.

Le CATALOGUE DES DIATOMÉES de M. Fr. Habirshaw, (2me édition) formera un fort volume in-8° imprimé avec grand soin, et qui paraîtra en deux ou trois fascicules, à intervalles aussi courts que possible. La souscription à cet ouvrage est dès maintenant ouverte au Bureau du *Journal de Micrographie*, et fixée quant à présent à 10 francs par exemplaire, que les souscripteurs sont priés de nous adresser, aussitôt que possible, par un mandat de poste ou chèque à notre adresse. Quand l'ouvrage sera entièrement paru son prix sera très-probablement élevé à 15 francs.

Nous pouvons annoncer que cette publication n'est, nous l'espérons, que la première d'une série dans laquelle nous avons l'intention de réimprimer, autant que les auteurs, les éditeurs ou les traités internationaux nous le permettront, tous les ouvrages rares ou épuisés qui ont trait à l'histoire de ces petites Algues, auxquelles tous les micrographes doivent une si grande reconnaissance pour les progrès qu'elles ont fait faire au microscope, — les Diatomées. Dr J. PELLETAN.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur BALBIANI (1).

III

Ainsi, il faut repousser également l'opinion trop exclusive de Coste qui considerait le partie vestibulaire des organes génitaux de la femelle comme le seul lieu de dépôt des spermatozoïdes, et celle, non moins exclusive de Bischoff suivant laquelle les spermatozoïdes sont toujours portés directement dans l'utérus. Ni l'un ni l'autre de ces observateurs n'a tenu compte des variations qui peuvent exister non seulement dans les différentes espèces animales, mais encore dans les individus d'une même espèce. Chez quelques animaux, en effet, et particulièrement chez les Rongeurs, il y a une

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, 1879, p. 51, 108.

grand disproportion entre les organes du mâle et ceux de la femelle, et chez le lapin, le cochon d'Inde, par exemple, le vagin a une profondeur proportionnellement considérable; aussi est-il probable que, quant à ces espèces, Coste avait raison, mais il a eu le tort de généraliser ses observations et de vouloir les étendre à toutes les espèces animales en affirmant que le vagin est toujours le lieu de dépôt de la semence, lieu d'ou elle pénètre plus tard dans l'utérus, dans un temps plus ou moins long et qu'il avait constaté être de 30 à 35 minutes (1) chez la lapine. Les variations individuelles peuvent être plus grandes encore, particulièrement dans l'espèce humaine, et chez les autres classes de vertébrés, par exemple chez les Oiseaux où le sperme est introduit directement dans l'oviducte. Mais quels que soient le lieu de dépôt et le point de départ des spermatozoïdes, ils n'en parviennent pas moins très-sûrement à leur but, l'œuf.

Au point de vue physiologique la question n'a donc pas d'importance, mais en étudiant les causes de la stérilité chez la femme, quelques gynécologistes ont cru remarquer qu'une cause de stérilité pouvait résulter de ce que pendant la copulation toute la semence serait déposée dans le vagin dont la sécrétion se distingue de toutes les autres sécrétions de ces parties par une réaction acide; ce qui serait une cause de mort pour les spermatozoïdes, comme Donné l'avait déjà supposé. Il serait donc utile, sous ce point de vue, de s'assurer si une partie, au moins, de la semence n'est pas introduite directement dans l'utérus et les expériences entreprises dans ce but, par divers observateurs les ont amenés encore à des opinions divergentes, comme naguère, Coste et Bischoff. Et ce résultat s'explique plus facilement que quand il s'agit des animaux, parce qu'il est beaucoup plus difficile de faire des observations sur l'espèce humaine et qu'il est très-rare de pouvoir examiner des femmes mortes immédiatement après le coït. Du moins cela est très-rare aujourd'hui, mais il semble qu'autrefois il n'en était pas toujours ainsi, car Ruysch dit avoir eu l'occasion d'examiner deux femmes tuées immédiatement après le coït et avoir trouvé beaucoup de spermatozoïdes dans l'utérus. — Mais Ruysch ne se servait pas du microscope et s'en rapportait à l'aspect des parties, ce qui est bien trompeur. Bundt, au commencement de ce siècle, examina une femme qui s'était empoisonnée après un coït, et c'est par l'odeur qu'il a recherché et reconnu la présence du sperme dans la matrice (?). Mais il y a des observations plus précises : Sims, dans le Journal du *British Museum*, de 1868, dit avoir trouvé des spermatozoïdes dans le col de l'utérus chez une femme tuée 4 à 5 minutes après le coït. Christeller, en 1871, a trouvé des spermatozoïdes aussitôt après le coït dans le bouchon muqueux qui proémine en dehors du col et qui est le produit des glandes mucipares ou cellules calyciformes de Friedlander. Beaucoup d'autres cas analogues ont été observés, mais comme le fait remarquer Haussmann, tout récemment (1879), ces expériences ne paraissent pas avoir été faites avec une bien grande précision : il faudrait d'abord débarrasser le vagin de tous les spermatozoïdes qu'il peut contenir, car la sonde que l'on dirige vers le col

(1) Et non pas 30 à 35 *heures* comme nous l'avons écrit par erreur dans le précédent article, page 114, ligne 8.

pour l'explorer peut en rapporter qui ne proviennent pas de cette dernière partie, etc. — Dans ces conditions, Haussmann a trouvé que, 1 heure 1/2 après le coït, on trouve encore des spermatozoïdes dans l'utérus et la plupart vivants. — Et, spécialement, il a recherché pendant combien de temps ces animalcules pouvaient être retrouvés, mobiles ou immobiles, dans le vagin; mais nous réserverons l'examen de ces travaux pour une étude d'ensemble sur la durée de la vitalité des spermatozoïdes. Si, d'après ces faits, il n'est pas douteux que des corpuscules séminaux peuvent être rencontrés dans la matrice immédiatement après le coït, ce n'est pas une raison pour qu'il en soit toujours ainsi, car dans d'autres cas, Haussmann n'a pas pu en trouver. Il opérait d'ailleurs sur des femmes très-saines et après un coït normal. 48 heures après, il n'a pas toujours réussi à en rencontrer. Ainsi on trouve là des variations comme chez les animaux, et Percy rapporte même avoir recueilli des spermatozoïdes vivants dans l'utérus 8 jours 1/2 après le coït, dans des cas normaux. Maintenant, il faut tenir compte des vices de conformation, des déviations de l'utérus, des rétrécissements du col, du catarrhe utérin, etc., etc. Dans bien de ces cas, les spermatozoïdes peuvent ne pas être introduits ou, s'ils pénètrent, ils peuvent périr, ce qui est de nature à produire la stérilité; sous ce point de vue la question est donc intéressante.

Voyons maintenant comment les spermatozoïdes déposés dans le vagin et dans la partie initiale de la matrice parviennent dans le reste de l'appareil recteur et jusqu'au pavillon de la trompe. La première idée qu'on a dû se faire de ce transport a été de l'attribuer à une progression spontanée. Lorsque, Leeuwenhoek, en 1684, vit pour la première fois des spermatozoïdes dans la matrice d'une chienne, il admit qu'il leur fallait un espace de 40 minutes pour parcourir une trompe utérine de 5 pouces de longueur. C'était supposer aux corpuscules séminaux une vitesse beaucoup trop grande, mais la découverte de leur mouvement donnait une grande force à cette opinion. Quand on eût constaté la rapidité de leur transport, (Bischoff a trouvé des spermatozoïdes sur l'ovaire d'une chienne au bout de 24 heures), on songea à mesurer directement leur vitesse de translation sur le porte-objet du microscope. — C'est ainsi que Henle évalua cette vitesse à $2^{mm}7$ par minute, Cramer à $2^{mm}2$, et Hensen a constaté que les spermatozoïdes du cochon d'Inde, dans le liquide utérin, parcourent $1^{mm}2$ par minute. Or, les oviductes du cochon de l'Inde mesurant environ 6 centimètres, il faudrait 50 minutes aux animalcules pour parvenir du vagin à l'ovaire. Ce résultat confirme une observation de Leuckart et de Bischoff qui disent avoir trouvé des spermatozoïdes, un quart d'heure après l'accouplement, vers le milieu de la trompe chez un cochon d'Inde.

On n'a pas fait d'observation analogue sur les Oiseaux, mais on peut déduire la vitesse des spermatozoïdes des données suivantes : Coste les a trouvés sur les franges du pavillon, 12 heures après l'accouplement, chez la poule dont l'oviducte a une longueur, depuis le vagin jusqu'aux franges, de 60 centimètres (chez la poule adulte à la période de reproduction). Ce qui donne une vitesse de $1^{mm}2$ par minute, conformément au chiffre indiqué

par Hensen pour le cochon d'Inde, résultat remarquable, car ce chiffre provient de l'observation directe sur le porte-objet, et l'autre du calcul. Aussi Hensen se base sur cette concordance pour établir que le transport des animalcules spermatiques résulte de leur mouvement propre, sans faire intervenir l'action des contractions des cornes utérines ni des cils vibratiles de l'oviducte. Ces contractions sont, en effet, très-réelles ; de Bary, Bischoff les ont constatées, mais on ne comprend pas bien comment elles pourraient faire cheminer des filaments isolés. On conçoit bien que des mouvements péristaltiques d'un conduit fassent progresser dans ce conduit une masse liquide ou molle, mais les spermatozoïdes ne sont pas accompagnés de la partie liquide du sperme, ce sont des filaments microscopiques qui rampent, isolément, sur les plis de la muqueuse, on ne comprend donc guère comment des mouvements péristaltiques pourraient avoir prise sur eux. D'ailleurs, à ce moment, les œufs viennent à la rencontre des spermatozoïdes, c'est-à-dire marchent en sens inverse, et l'on ne peut admettre que les mêmes mouvements péristaltiques fassent monter les uns et descendre les autres.

Quant à l'action des cils vibratiles, comme preuve de sa puissance sur les spermatozoïdes, J. Müller cite l'expérience bien connue de Sharpey qui semait du charbon réduit en poudre fine sur le pharynx d'une grenouille ouverte. Dans ces conditions, on voit bientôt le charbon transporté dans l'estomac, en un quart d'heure, une demi-heure au plus. On peut encore, comme Claude Bernard, introduire un fétu de paille dans l'œsophage d'une grenouille où il se trouve étroitement embrassé ; en un quart d'heure, il est transporté dans l'estomac. Cette action a été bien souvent invoquée pour expliquer le transport des spermatozoïdes, mais une telle explication est passible des mêmes objections que celle qui repose sur les contractions des cornes ; puisque les œufs et les spermatozoïdes marchent en sens contraire, comment donc agiraient les ondulations des cils vibratiles ? Si elles sont orientées vers la matrice, elles favorisent la descente des œufs et s'opposent au transport des spermatozoïdes, comme l'a très-bien remarqué Coste. Mais si elles n'aident pas, elles ne contrarient pas, en réalité, ce transport, car les spermatozoïdes marchent contre le courant ciliaire avec énergie, et leur résistance pour marcher droit devant eux est considérable. Coste fait cependant remarquer que si le mouvement des cils vibratiles des trompes utérines n'explique pas le transport des animalcules spermatiques, il y a cependant un point où il peut être utile à la progression, c'est le museau de tanche, où les cils sont d'une longueur et d'une force très-remarquable, à partir d'un centimètre au-dessus de l'orifice externe, chez la lapine. On comprend dès lors que leur mouvement puisse attirer vers les matrices (car l'utérus est double chez la lapine), les spermatozoïdes qu'on trouve, en effet, en grand nombre accumulés dans le cul de sac rétro-vaginal ; mais partout ailleurs, le mouvement des cils est sans action sur la progression des zoospermes. Coste, dans son grand ouvrage et dans ses cours, critiquait avec raison ces diverses théories des contractions et du mouvement ciliaire, mais après les avoir critiquées et rejetées, il en proposait, à

son tour, une plus extraordinaire encore, qui attribuait la progression à une action purement mécanique, la capillarité. D'après Coste, tous les conduits de l'appareil génital seraient transformés en véritables espaces capillaires par l'application de leurs parois sur elles-mêmes. Il était amené à cette théorie par des observations faites sur des animaux inférieurs, l'écrevisse, le homard, la langouste, chez lesquels le sperme est déposé par le mâle assez loin de l'ouverture externe des organes génitaux de la femelle; ce sperme est d'abord solide, puis il se liquéfie peu à peu, et, peu à peu, s'introduit jusqu'à l'ovaire. Et, dans ce cas, on ne peut invoquer le mouvement ciliaire puisque les Articulés n'ont point de cils vibratiles, ni la mobilité propre aux spermatozoïdes, puisque chez presque tous les Crustacés ceux-ci sont immobiles. Il tirait encore un argument des faits qui démontrent qu'une femme peut concevoir en restant vierge, si l'on dépose du sperme au devant de la membrane hymen, à l'entrée de la vulve. C'est donc par capillarité, disait-il, que les spermatozoïdes s'élèvent dans l'oviducte, comme l'eau monte entre deux lames de verre. Ainsi encore s'expliquait pour lui la possibilité de la conception dans les cas d'inertie de la matrice, pendant l'ivresse, etc. — M. Balbiani, alors auditeur du célèbre embryologiste, s'étonnait, dès cette époque, de l'entendre proposer une telle théorie qui paraît tout à fait insoutenable. Car pour qu'un liquide monte dans un espace capillaire, il faut d'abord que cet espace ne soit pas préalablement occupé par un autre liquide ; or, la matrice et ses conduits sont pleins de liquides de diverses natures, l'action capillaire ne peut donc pas se produire. Si, d'ailleurs, un phénomène semblable pouvait se produire, tous les liquides s'éleveraient du vagin dans l'utérus et les trompes; la femme serait constamment exposée aux accidents les plus graves, la moindre injection, le plus simple lavage pourraient être suivis de péritonite. Enfin, on pourrait dire aussi que le liquide vaginal lui-même devrait s'introduire dans la matrice où, en raison de son acidité nuisible aux spermatozoïdes, il occasionnerait leur mort, et la fécondation serait impossible. Mais voici deux cas concluants : Haussmann cite deux femmes qui avaient l'habitude de se faire, une ou deux fois par jour, et même le soir, une injection, l'une avec du sulfate de cuivre, l'autre avec de l'acide phénique. Or, chez l'une, deux heures après le coït, chez l'autre, trois jours, Haussmann a trouvé des spermatozoïdes dans le mucus extrait du col utérin; donc l'acide phénique ni le sulfate de cuivre ne s'étaient pas même introduits dans le col, sans quoi ils y auraient tué les spermatozoïdes.

On peut encore objecter que la semence ne parvient pas dans les trompes avec toutes ses parties intégrantes. Déjà, dans le vagin, il s'opère un départ entre les parties liquides et solides du sperme ; ce sont les parties solides seules, les spermatozoïdes, qui pénètrent dans les trompes, et en très-petite quantité, car on ne trouve les animalcules que par individus isolés. Leur recherche est même très-longue, très-fastidieuse et très-difficile à faire, et quelquefois il arrive qu'on ne peut parvenir à en rencontrer, quoiqu'on soit certain qu'ils existent, car on a trouvé l'œuf, qui en est couvert. Quant à la partie liquide qui devrait monter par capillarité, elle reste seule dans le

vagin. Chez les Insectes, on peut observer facilement cette séparation des spermatozoïdes et des liquides qui proviennent de diverses glandes. Ceux-ci ne servent qu'à augmenter la masse du sperme et à en faciliter le transport d'un sexe à l'autre. Toutes ces substances restent dans le vagin, les spermatozoïdes seuls pénètrent dans l'oviducte.

Si c'était par capillarité que s'opère le transport des animalcules spermatiques dans les voies génitales, pourquoi dans l'immense majorité des cas seraient-ils animés? Il existe, il est vrai, des animaux, comme les Crustacés et la plupart des Vers nématoïdes, dont les spermatozoïdes sont immobiles, mais alors ils sont introduits directement dans la portion de l'ovaire que les œufs doivent traverser, et ce sont les œufs qui vont au-devant des spermatozoïdes.

Enfin, peut-on expliquer par la seule action capillaire, ce fait que les spermatozoïdes trouvent, si vite et si bien, le chemin des œufs, lorsque surtout, pour arriver dans l'œuf, il leur faut suivre une seule voie ouverte, le micropyle, chez les Insectes et les Poissons? — Tous ces faits ne peuvent s'expliquer par la capillarité, et ce qui démontre bien la sûreté et la rapidité de l'entrée des spermatozoïdes dans l'œuf, ce sont les expériences de Newport qui, immédiatement après avoir trempé des œufs de truite dans de l'eau spermatisée, les plongeait dans une dissolution de salpêtre, dans de l'eau alcoolisée, éthérée on chloroformée ; la fécondation n'en avait pas moins lieu, parce que le spermatozoïde avait déjà pénétré dans l'œuf et s'était mis à l'abri de l'action du salpêtre, de l'alcool ou de l'éther. Tous ces faits ne peuvent évidemment s'expliquer qu'en faisant intervenir une faculté propre au spermatozoïde.

« De cette longue discussion, dit M. Balbiani, nous concluons que, ni les contractions utérines, ni les cils vibratiles, ni la capillarité ne peuvent rendre compte du phénomène d'ascension des spermatozoïdes. Pour les expliquer, ce n'est pas des forces extrinsèques qu'il faut invoquer, mais la puissance inhérente aux spermatozoïdes eux-mêmes, c'est leur progression spontanée, je dirais presque volontaire; c'est, d'ailleurs, ce qu'admet Hensen. Du reste, en considérant la structure des spermatozoïdes, je suis revenu à l'ancienne opinion de Leeuwenhoeck qui les regardait comme des ANIMALCULES. Mais outre leur complication anatomique, on peut invoquer en faveur de leur animalité, leur mode de développement tout à fait spécial. On peut citer encore la nature de leurs mouvements ; tous les auteurs qui les ont examinés avec soin, Cramer, Henle, Mandl, J. Müller, Hensen, etc., ont été frappés de leur ressemblance avec les mouvements volontaires des animaux. Il est impossible de ne pas être surpris de la manière dont les zoospermes reconnaissent l'œuf pour s'unir à lui. Est-ce que des cils cibratiles agiraient ainsi? Des cils vibratiles resteraient où ils sont, ils ne feraient pas de chemin, et ne s'introduiraient pas dans l'œuf. Ce sont donc de véritables animalcules, doués de mouvement et, peut-être, de volonté. »

On peut objecter que ces êtres si petits et si frêles n'auraient peut-être pas par eux-mêmes la force de locomotion suffisante pour parcourir un

trajet aussi long, car, nous l'avons dit, chez la poule l'oviducte a 60 centimètres de longueur, et chez les grands Mammifères, les trompes mesurent de 25 à 30 centimètres. Mais on est surpris quand on considère la durée de leur vitalité et leur force de résistance; enfin il est facile de reconnaître qu'ils ont la faculté de surmonter certains obstacles qui paraissent disproportionnés avec leur taille.

Quant à leur vitalité, sujet sur lequel nous reviendrons bientôt avec détails, Prévost et Dumas, Bischoff, ont trouvé des spermatozoïdes vivants dans les organes de la lapine et de la chienne, 6 à 8 jours après l'accouplement; Leuckart, 8 jours, chez la poule; Tauberg, dans ses recherches sur la structure du pavillon de la poule, pavillon dont il considère les anfractuosités comme un véritable réceptacle séminal, a trouvé, dans les excavations des franges, des spermatozoïdes vivants 12 jours après l'accouplement; Leuckart, 12 jours chez le *Lacerta vivipar;* enfin M. Balbiani a trouvé chez la lapine des spermatozoïdes encore mobiles 30 heures après l'accouplement.

Quant aux obstacles qu'ils peuvent vaincre, Henle assure qu'il a vu des spermatozoïdes entraîner, sans que leur mouvement en soit pour ainsi dire ralenti, des agglomérations de cristaux 10 fois plus grosses qu'eux. A. Pouchet les a vu transporter des groupes de 8 à 10 globules sanguins. M. Balbiani a constaté le même fait; ces globules qui se sont agglutinés autour de la tête du spermatozoïde, ont un volume double de cette tête, chez les Mammifères, ce qui n'empêche pas l'animalcule, ainsi chargé, de continuer son mouvement très-librement, or, d'après Welcker le poids d'un globule sanguin de l'homme est de 0,00008 de milligramme. Si un spermatozoïde a le même poids, il n'est pas rare d'en voir qui transportent des fardeaux pesant 4 ou 5 fois plus qu'eux. On comprend alors que le courant ciliaire soit impuissant à arrêter leur mouvement. (*A suivre.*)

ORGANISATION DU SERVICE DE LA ZOOLOGIE

A LA FACULTÉ LIBRE DES SCIENCES DE LYON (1).

Les laboratoires de micrographie. Nul n'ignore le rôle immense joué par le microscope dans l'étude des sciences naturelles. Ce rôle est si grand qu'on ne pourrait comprendre aujourd'hui un établissement d'enseignement supérieur sans laboratoire spécial affecté à la micrographie.

Pour ce genre d'études, j'ai réservé la partie du bâtiment marquée FGH sur le plan. L'exposition au nord a décidé de ce choix, cette exposition étant la plus favorable aux travaux micrographiques. Les labora-

(1) Nous extrayons du travail de M. Donnadieu les chapitres suivants, relatifs à l'installation de la micrographie; les pages précédentes que le manque d'espace nous empêche d'insérer, sont relatives à la description des autres parties du service de la zoologie, des collections, etc.

toires sont divisés en trois parties : la première, F, est réservée aux observations ; la deuxième, G, est consacrée aux préparations ; enfin dans la partie H se trouve la cuve aux macérations et aux lavages.

L'observation au microscope exige deux choses essentielles, la propreté et le calme : la première est obtenue par la séparation avec le lieu où se font les préparations susceptibles d'entraîner des poussières ou des débris de toute autre nature ; le second provient de l'exiguité même du local, où l'on peut avoir tout sous la main et où les élèves peuvent, presque sans déplacement, se procurer les objets qui leur sont nécessaires.

De même que l'établi de l'horloger ne saurait ressembler à celui du forgeron, quoique dans tous les deux se manient le marteau et la lime ; de même l'établi du micrographe ne saurait être comparé au laboratoire de l'anatomiste ou du physiologiste.

Un laboratoire de micrographie qui serait vaste, encombré de meubles et où travailleraient de nombreux élèves serait un non sens. S'il m'est permis d'user de métaphores et de me servir d'un terme de comparaison, peut-être exagéré, je dirai volontiers que ce qui conviendrait le mieux, à mon sens, aux travaux de micrographie, ce serait une division du laboratoire telle que chaque observateur puisse avoir son atelier indépendant. Un grand laboratoire pour les travaux de préparation ou en commun, des petites chambres isolées pour les recherches personnelles ou d'observation : telle serait la disposition à donner à un local consacré aux travaux de microscopie.

C'est ce que j'ai cherché à réaliser par la distribution que je viens d'indiquer, mais je ne l'ai fait que d'une manière incomplète : d'abord parce que je ne pouvais pas disposer d'un grand local ; ensuite parce que le nombre des élèves n'est jamais grand dans une faculté des sciences ; et enfin parce que d'autres parties de mon service peuvent suppléer à ce qui manque encore ici.

Quoi qu'il en soit, cette installation n'a eu qu'un but : rendre faciles et fructueuses les recherches microscopiques, obtenir de l'observation par le microscope un résultat satisfaisant.

Dans la partie H se trouve la cuve à macération. Elle est en zinc ; elle peut contenir 250 litres, et l'eau y est courante. Une large fenêtre permet d'aérer ce petit réduit, qu'on a eu soin de garnir d'étagères, et qui peut aussi recevoir les objets qu'il est utile de tenir éloignés du lieu de la préparation.

Dans la partie G se trouvent des placards où sont rangés les outils et des tables à travail sur lesquelles se font les premiers travaux relatifs à la préparation des objets que l'on veut étudier. Tout y est aménagé pour cela, ainsi qu'un exemple va le faire comprendre. Je suppose qu'on veuille étudier un rein, un foie, une langue, un estomac, une rate, etc. On commencera par se rendre dans la partie G, où l'on trouvera tout ce qu'il faut pour injecter la pièce anatomique. Dans la partie H, on aura ce qui sera nécessaire pour laver la pièce qui fait l'objet des recherches, pour la faire dégorger et pour la mettre à durcir. Ce sont tous ces travaux préliminaires que j'appelle travaux de préparation. Quand l'objet est arrivé au point où

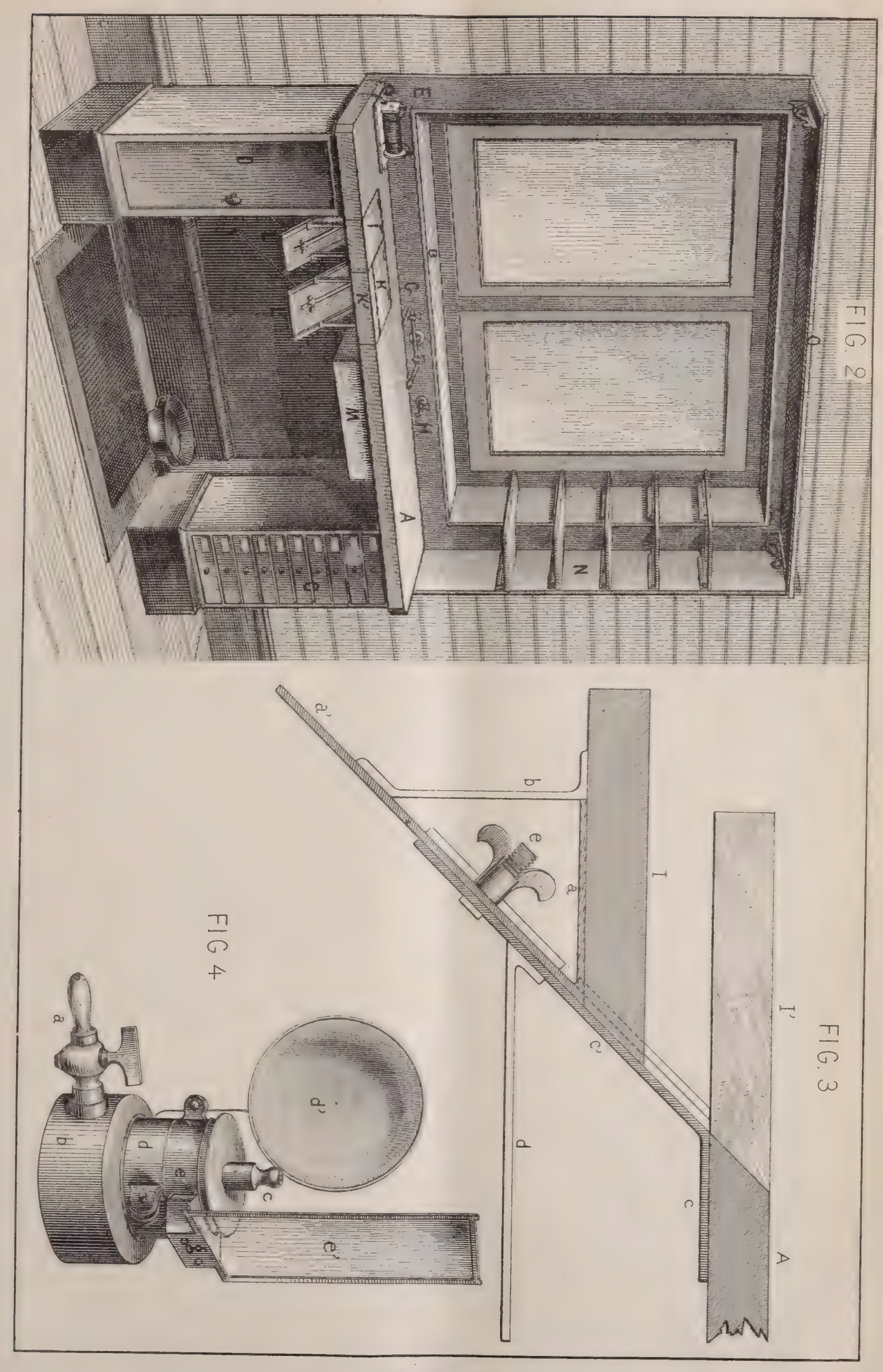
il peut être observé et étudié, on se transporte dans la partie F du laboratoire et on trouve là tout ce qui est nécessaire à la suite de l'opération. Les travaux délicats de la recherche sont ainsi à l'abri des inconvénients qu'entraînent avec eux les travaux d'injection, de lavage, de dissection, etc.

C'est donc, on le voit aisément, la partie F, qui est le véritable laboratoire de micrographie, et c'est de son aménagement que je vais parler maintenant.

Deux fenêtres éclairent la salle, chacune d'elles est fermée par un double châssis qui s'ouvre suivant les moyens ordinaires; chaque châssis est simple, un seul carreau le garnit, ce carreau est un verre blanc peu épais, choisi parfaitement pur, sans bulles et d'égale épaisseur dans toute son étendue. Je donnerai une idée de ce que j'indique en disant que, pour trouver les quatre feuilles de verre nécessaires, on a passé en revue 70 feuilles de premier choix. Une table à travail est adossée à chaque fenêtre. Une armoire vitrée, qui renferme les instruments communs et les provisions de produits, est adossée au mur du fond, dans le milieu de la salle. Dans l'un des angles se trouve un meuble à tiroir, où sont déposées les préparations types ou préparations d'études; chaque tiroir renferme deux châssis superposés, et chacun de ces derniers est divisé par des baguettes à rainures supportant les préparations qui sont ainsi séparées et rangées à plat. Ce meuble peut contenir deux mille préparations; il en renferme actuellement douze cents. Entre les deux fenêtres se trouvent un lavabo et la lampe à gaz destinée à l'éclairage du laboratoire. Le sol est recouvert par une toile cirée; c'est ce que je trouve de plus commode pour un laboratoire de micrographie, car une éponge mouillée suffit au nettoyage et remplace avantageusement le balai, lequel a l'inconvénient de soulever toujours un peu de poussière. Dans le même but les murs sont toujours vernis.

Je viens de dire que la table à travail est adossée à la fenêtre; il est donc facile de voir que deux tables à travail complètent le mobilier du laboratoire. Deux élèves peuvent ainsi travailler à l'aise et sans se gêner mutuellement. Ce nombre paraîtra sans doute insignifiant. Pour moi, je le trouve suffisant, car j'estime que deux élèves pouvant se remplacer à intervalles plus ou moins rapprochés travailleront avec plus de profit que ne le feraient beaucoup d'élèves s'agitant au milieu des distractions qu'entraîne forcément une réunion d'étudiants plus nombreuse, fussent-ils parfaitement disposés à étudier. Ici encore j'invoquerai l'expérience personnelle, et je certifierai, en prenant l'école de Cluny pour exemple, que chaque fois que j'ai eu dans un laboratoire des divisions entières, les élèves n'ont rien fait; lorsque je n'ai eu que deux ou trois étudiants, j'ai obtenu de bons résultats.

La table à travail (fig. 2, pl. VIII) se compose d'un fort plateau de chêne A ayant 5 centimètres d'épaisseur, dépassant un peu en longueur les chambranles des fenêtres et ayant une largeur de 50 centimètres. Ce plateau est un peu au-dessous de l'embrasure B de la fenêtre qui, large de 15 centimètres, forme une étagère placée au-devant de la table. Le plateau n'a aucune communication avec le sol; il est solidement fixé par des tire-fonds à deux



Imp. A. Roux, Lyon.

consoles en fer forgé de près de deux centimètres d'épaisseur et à bras de supports recourbé. Chacune des branches de la console est à son tour solidement enfoncée dans le mur de façade par un tenon barbelé de 15 centimètres de longueur. Cette disposition, tout en donnant à la table une très-grande solidité, la met à l'abri des oscillations du plancher. Le va-et-vient, les mouvements, sur la chaise, toutes choses qui dérangent si souvent l'observateur, sont ici sans effet, et pour que l'instrument placé sur la table soit sujet à être ébranlé, il faudrait que le mur de façade puisse osciller tout entier. J'ai même expérimenté qu'un aide en s'accoudant sur la table ou en la heurtant n'amène aucun dérangement du microscope.

Sous chaque extrémité du plateau j'ai fait placer un meuble, qui passe sous la table sans toucher à la face inférieure et qui se trouve ainsi indépendant du plateau.

Le meuble de droite C est un meuble à tiroirs; il est destiné à renfermer les outils, et à ce titre il contient les scalpels, les couteaux, les rasoirs, les pinces, les ciseaux, les moelles, les pinceaux, les aiguilles, les lames de verre, les verres minces, les outils de repassage, les loupes à main, etc. Chaque catégorie d'objets est dans un tiroir ou dans un compartiment de tiroir spécial, et des étiquettes extérieures indiquent le contenu du compartiment. De cette façon, sans avoir besoin de chercher, l'élève trouve de suite ce qui lui est nécessaire; ses outils sont toujours bien soignés, et il évite des pertes de temps et souvent même des pertes d'objets.

Le meuble de gauche D est un placard dans lequel est enfermée une pile au bichromate de potasse. Les fils de cette pile traversent le plateau et se rendent à une petite bobine établie sur la table dans le coin de gauche, en E. Par suite de cette disposition, l'élève qui voudrait observer les effets d'un courant sur l'objet de ses recherches peut sans se déranger obtenir ce courant et le conduire par les fils de la bobine jusque sur la platine du microscope.

Vers le milieu de la table et dans l'espace qui sépare le plateau de l'embrasure transformée en étagère se trouvent en G une double prise de gaz et en H une prise d'eau; le robinet de cette dernière est un robinet droit, sur lequel se monte un caoutchouc pour la distribution de l'eau : des deux robinets de gaz l'un est destiné au chauffage, l'autre à l'éclairage.

On voit donc que tout a été disposé pour que l'élève n'ait pas à quitter ses travaux et pour qu'il ait sous la main, prêts à toute éventualité, l'électricité, l'éclairage, le chauffage et l'eau.

Dans le cours de mes études j'ai été souvent conduit à déplacer mon microscope. Tantôt il était trop bas, et je devais l'élever; tantôt il était trop haut, et je devais relever mon siége au moyen de livres, de boîtes, de coussins.

Si pendant une observation j'abaissais ou je relevais la lampe, l'inconvénient signalé se produisait, et, outre que je m'exposais souvent à déranger le point de la préparation que j'observais, j'avais encore et toujours le déplaisir de voir se modifier l'éclairage ou la position de mon instrument.

J'ai maugréé bien souvent, et bien souvent aussi j'ai perdu beaucoup de temps à chercher le point qu'un mouvement involontaire avait déplacé. J'ai songé à remédier à tous ces inconvénients, et pour arriver à ce but, voici comment j'ai disposé la partie de la table sur laquelle je place presque toujours le microscope.

J'ai pour principe de me servir de l'œil gauche, bonne méthode adoptée par le plus grand nombre des micrographes et qui permet de suivre avec l'œil droit le crayon qui dessine ou la plume qui écrit. En raison de ce que je considère comme une excellente habitude, j'ai fait découper dans le plateau même de la table et vers la gauche (en I) une partie assez grande pour recevoir à l'aise les plus grands modèles d'instruments. La partie I ainsi découpée est fixée à une équerre en fer, *aa* fig. 3. J'appelle tablette du microscope la partie I du plateau A. L'équerre *aa'* est de la largeur de cette tablette, elle a près d'un centimètre d'épaisseur. Les deux bras sont deux larges surfaces reliées par deux fortes tiges en fer, dont une seule est représentée en *b* dans la coupe de la fig. 3 ; la face *a'* de l'équerre porte deux règles en fer placées de chaque côté et une lumière médiane qui occupe presque toute la longueur de cette face. Cette dernière s'appuie sur une autre équerre de dimensions analogues mais fixée au plateau A. C'est l'équerre *cc'* qui, fixée en C au plateau, est consolidée par une barre de soutien *d*, laquelle est enfoncée dans le mur de façade, comme les consoles de la table. La face *c'* porte deux rainures, dans lesquelles glissent les règles de la face *a* et une lumière qui correspond à la lumière de la précédente. Un écrou *e* passe dans ces deux lumières et permet d'arrêter l'équerre *aa'* à toutes les hauteurs de la course, qui est elle-même de vingt-cinq centimètres.

Tout ce système est incliné à 45°. On a déjà compris que cette disposition permet d'élever ou d'abaisser l'instrument, suivant qu'on fait glisser en haut ou en bas l'équerre *a* mobile sur l'équerre immobile *c*. Dans ces différents mouvements l'instrument conserve toujours son même éclairage et n'éprouve pas plus d'oscillations que s'il était fixé sur la table.

Mais, après avoir ainsi remédié aux inconvénients que je signalais tout à l'heure, j'ai dû songer aux difficultés de même genre provenant de l'emploi de la chambre claire. Quelques observateurs placent le papier à dessin sur la table où est posé le microscope ; d'autres le disposent à des distances variables, vingt-cinq centimètres étant le plus souvent adoptés ; d'autres encore étalent le papier à la hauteur de la platine, le mettant ainsi au même niveau que la préparation. Ce dernier moyen me paraissant préférable à tous les autres, je l'emploie exclusivement, et pour arriver au résultat qu'il commande, j'ai disposé à la droite de la tablette du microscope un mécanisme semblable à celui que je viens de décrire. J'appelle tablette à dessin la partie KK' fig. 2, organisée dans son ensemble comme la partie I que je viens de décrire. Quant aux détails, elle diffère de la précédente : 1° en ce qu'elle est plus large et que sa largeur correspond à la plus large surface qui puisse être déterminée par la chambre claire ; 2° en ce qu'elle est coupée dans le sens de sa largeur et composée de deux parties inégales K et

K'; la partie K' la plus étroite est reliée à la partie K par deux règles placées sur les côtés et incrustées dans l'épaisseur de la planchette. Ces deux règles ont une longueur égale à la partie K et glissent dans des rainures taillées dans des baguettes en fer qui sont également incrustées dans l'épaisseur de cette dernière partie; les parties K et K' peuvent donc être éloignées l'une de l'autre et leur distance peut devenir égale à la largeur de la partie K. L'espace laissé libre par les parties K et K' qui s'écartent est comblé par une planchette. Celle-ci porte des languettes qui sont taillées sur son épaisseur et qui s'engagent dans des rainures correspondantes creusées dans l'épaisseur de K et de K'.

La planchette d'agrandissement est renfermée ordinairement dans le tiroir M, fig. 2, placé sous le plateau et destiné à contenir également tout ce qui sert à dessiner ou à écrire.

Quelle que soit la position qu'on ait donnée au microscope en manœuvrant la tablette sur laquelle il repose, il est toujours facile de manœuvrer identiquement la tablette à dessin, de l'amener au niveau de la préparation, de l'agrandir et de la mettre ainsi en état de recevoir le papier sur lequel viendra se peindre l'image renvoyée par la chambre claire.

J'ai dit plus haut que sur la table se trouvaient les prises de gaz destinées soit au chauffage, soit à l'éclairage. Ce dernier est obtenu à l'aide d'une lampe que j'ai représentée fig. 4. Le corps de la lampe est très-bas, de manière que la flamme soit à peu près au niveau du miroir du microscope. Le bec qui la fournit est, par suite de cette disposition, à 8 centimètres au-dessus du niveau de la table. Le bec donne une flamme plate étalée qui peut mesurer de 8 à 10 centimètres de largeur. Le col de la lampe est muni de deux bagues, l'une supportant un réflecteur concave mobile dans tous les sens et susceptible d'être élevé ou abaissé à volonté ; l'autre supporte un cadre dans lequel on peut glisser un verre dépoli ou un verre coloré. Ce cadre peut se rabattre sur une charnière. Les bagues, qui tournent autour du col de la lampe, permettent de masquer ou de démasquer la flamme suivant les besoins. D'après mes indications, cette lampe a été construite par M. Benevolo, chef des travaux de physique, dans l'atelier de construction annexé au service de la physique.

La table réservée aux travaux de micrographie est complétée : 1° par des étagères d'angle placées à droite de la fenêtre et appuyées sur un volet fixe ayant à peu près la largeur de la table; 2° par une grande étagère placée au-dessus et supportée par des consoles en fer.

Je n'entrerai pas ici dans le détail des menus outils, je me bornerai à dire que l'outillage est approprié aux besoins de l'étude et qu'il est en rapport avec l'aménagement que je viens de décrire. Je connais trop l'importance des recherches micrographiques pour ne pas leur avoir fait une large part dans mon installation, et je peux affirmer que, dans tout ce que j'ai fait, je me suis beaucoup inspiré de l'expérience personnelle et de ce que j'ai constaté dans les différents laboratoires où j'ai pu travailler.

C'est à ce titre que je signalerai un dernier détail. Il arrive souvent que pendant une observation on appuie involontairement les talons sur le sol en

allongeant les jambes, surtout si le siége est un peu haut. Dans cette position, le corps est mal assis, et il suffit d'un faux mouvement pour déterminer le glissement des pieds. Un choc contre le microscope en est parfois la conséquence. La toile cirée qui recouvre le plancher ayant pu devenir la cause de l'accident que j'ai vu quelquefois se produire, j'ai fait disposer sous la table un tapis feutré. Enfin, un baquet en zinc, placé également sous la table, reçoit tous les débris.

Si le dénombrement des menus outils serait ici hors cadre, il n'en est pas de même des instruments principaux, et à ce titre je signalerai :

Les grands microscopes de Nachet et de Vérick, munis de tous leurs accessoires et accompagnés de leurs chambres claires, des objectifs à immersion et à correction, des appareils de polarisation, les doublets ou table à dissection de Nachet, le microscope binoculaire de Nachet, le microscope histologique de Collins, des microscopes petit modèle de Nachet et de Vérick, avec leurs objectifs, en tout sept microscopes complets. Des microtomes de divers modèles, des presses à préparations, des grandes tournettes construites sur le modèle de celles qu'emploient MM. Bourgogne, des séchoirs à préparations, complètent cette partie essentielle de l'outillage, qui, on le voit d'après cette simple énumération, ne laisse pas beaucoup à désirer pour une Faculté naissante.

A.-L. Donnadieu,
Professeur à l'Université catholique de Lyon.

(*A suivre.*)

LA DISTANCE FRONTALE LIBRE

(*Clear working distance*)

Dans un mémoire lu récemment devant la Société royale microscopique de Londres, il est établi qu'affirmer qu'un objectif à immersion, marqué par le constructeur comme ayant 180° d'ouverture angulaire dans l'air, a néanmoins une distance frontale grande et même considérable, est une inconséquence. « Et ce qui prouve, dit l'auteur, combien est ridicule l'indication d'une telle ouverture (qui transporterait le plan focal sur la surface même de la lentille frontale), c'est que cet objectif est remarquable par sa distance frontale qui lui permet de traverser le cover de toutes les préparations de mon cabinet. » — (Voir *Journal de la Société R. Microscopique*, V. I, p. 321 et suiv.).

L'objectif 1/6 de pouce auquel il est particulièrement fait allusion dans cette communication a été mesuré par M. Wenham qui lui a reconnu une distance frontale égale à l'épaisseur d'un verre couvreur de 0,018 de pouce. (Voir *Monthly Micr. Journal*, XIII, p. 225).

Ainsi, avec un *slide* épais de 0,018 de pouce, le dit objectif pourra être mis au point sur des objets cimentés ou adhérents à la face externe inférieure de ce slide. Plaçons un objet très-petit dans l'axe optique du microscope, et éclairons le convenablement ; s'il est *exactement* au centre du

champ au foyer de l'objectif, il apparaîtra exactement au centre du champ de l'oculaire. Ainsi la largeur du champ peut être réduite à une quantité inappréciable dans l'évaluation ou la mesure de l'angle d'ouverture, et il n'y a pas pratiquement d' « angle de champ » à considérer.

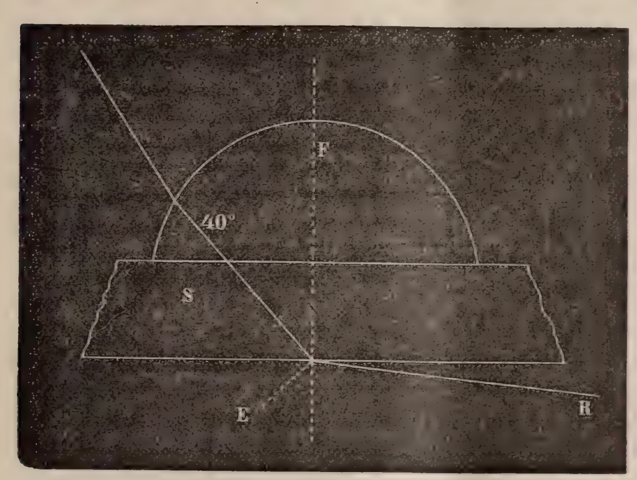


Fig. 12. (1).— F, Lentille frontale.— S, slide retourné. — E, objet, ligne gravée. — R, rayon incident à 85° avec l'axe optique.

L'objet, dans ce cas, est monté à sec, sans cover, mais le slide est retourné. Le système de la correction pour le cover est au bout (closed); l'angle de l'objectif est maximum pour l'air, ou à très-peu près, et la mesure prise avec le secteur ne dépend pas d'autres conditions que du moyen d'intercepter la lumière incidente *en dehors du rayon le plus oblique qui puisse éclairer assez et seulement assez pour permettre la vue de l'objet par l'oculaire.* Mais dans ce cas nous n'avons pas une distance frontale libre (« clear working distance »). Le cover, qui est un slide, remplit l'espace entier entre l'objet et le front proprement dit de la lentille objective, la surface frontale étant pratiquement transportée sur la surface supérieure de cet épais cover. Pour avoir une large distance frontale nous n'avons qu'à retourner le slide dans sa position ordinaire, avec l'objet en dessus, et interposer comme fluide d'« immersion » quelque substance de pouvoir

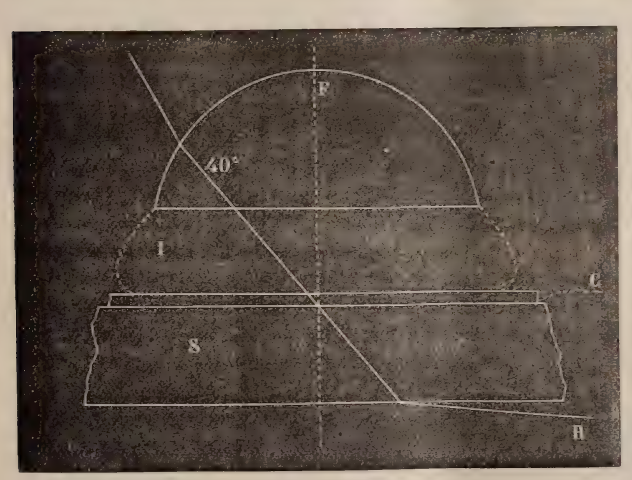


Fig. 13. (1). — F, lentille frontale. — S, slide. — I, immersion. — C, cover — E, objet. — R, etc.

(1) Grossissement de 30 diam.

refringent semblable à celui du verre, comme serait le baume du Canada, mais un liquide plus commode est l'huile le bois de cèdre. Dans le cas d'un objet monté à sec, celui-ci pourrait être recouvert avec une lamelle de verre appropriée. Evidemment, *les circonstances restent les mêmes quant à l'angle* et nous avons la plus grande partie des 0,018 de pouce, épaisseur du slide-cover, pour distance frontale libre. La distance frontale libre avec le contact dans l'air est *nulle*, personne ne le conteste. Si l'on a actuellement une image dans l'air, c'est-à-dire l'objet étant dans l'air, c'est avec le système de correction ajusté de manière que la lentille frontale *touche presque* l'objet, et l'angle est alors matériellement moindre que 180° dans l'air, mais peut-être moindre d'une quantité inappréciable.

Cette limite se produit à l'objet lui-même et dépend du milieu dans lequel il se trouve; dans l'air, elle sera toujours moindre que 180°, mais peut en différer d'une quantité infiniment petite. Dans le baume (l'objectif étant à sec) cette limite ne pourra dépasser 82° dans le corps de la lamelle parce que le cône de 82° est la limite des rayons qui peuvent sortir du verre dans l'air. Le chiffre de 82° ne peut être dépassé qu'au moyen de l'immersion et le système des lentilles exige alors une construction spéciale.

Dans les figures ci-contre, l'objet est une ligne gravée sur le slide de verre. Lorsque celui-ci est retourné et que la lumière est arrêtée au rayon éclairant de la plus extrême obliquité, comme ci-dessus (Fig. 12), nous avons l'angle utilisable dans l'air. Quand le slide est placé comme d'ordinaire, la ligne gravée en-dessus, protégée par un mince cover en contact réel avec la surface du slide, les conditions restent matériellement les mêmes, ou, en tout cas, les dimensions du triangle qui représente l'angle d'ouverture seraient pour la largeur, la largeur utilisée de la lentille frontale et pour la « hauteur médiane » la distance de la surface de contact du cover (avec le slide), point où la couche d'air interposée entre le slide et le cover est trop mince pour décomposer la lumière, — et certainement il en résulte un triangle assez bas pour que l'on puisse dire que son angle est maximum; il est de 180° pour les derniers rayons.

R. B. Tolles
de Boston, Mass. (E. U. A.)

L'HYDRASTINE

L'*Hydrastine* (Hydrastia) est l'alcaloïde obtenu en petite quantité de la racine de l'*Hydrastis canadensis* pendant la préparation de ce qu'on appelle l'*hydrastin* (chlorhydrate de berberin). Ses propriétés médicinales sont encore inconnues, quoiqu'il soit certain que ses vapeurs, lorsqu'on les inhale, produisent une grande sécheresse de la muqueuse des tubes respiratoires. Elle est insoluble dans l'alcool froid, soluble dans l'alcool bouillant, mais se précipite de sa dissolution par le refroidissement. Quelques-uns de nos chimistes pensent, si je suis bien informé, qu'elle contient deux alcaloïdes au lieu d'un.

En 1866, j'ai monté sur un porte-objet plusieurs spécimens de cet alcaloïde en fondant les cristaux sur la lame de verre et en les comprimant avec la lamelle aussitôt qu'ils commençaient à fondre. Le résultat a été qu'une partie, celle qui n'était pas fondue, présentait une opacité sous l'appareil polarisant du microscope, une autre portion, complétement fondue, montrait une transparence permanente; tandis qu'une autre partie moins complètement fondue présentait des bandes concentriques de différentes largeurs traversées par des lignes rayonnantes. Cette dernière partie était magnifique dans la lumière polarisée, et tout à fait aussi belle que la salicine. Je possède encore une préparation obtenue de cette manière.

Le professeur John U. Lloyd a récemment préparé, sur ma demande, quelques cristaux de cet alcaloïde, mais au lieu d'opérer sur des cristaux bruts, c'est-à-dire non purifiés, comme ceux dont il est parlé plus haut, il m'a fourni des cristaux purifiés par dissolution dans l'alcool et évaporation. Ces cristaux purifiés sont blancs avec une légère teinte jaunâtre, et adhèrent (électriquement) avec obstination à tous les corps avec lesquels on les met en contact, présentant quelque chose qui ressemble à la limaille de fer adhérant à l'aimant.

Ces cristaux purifiés sont extrêmement difficiles à monter par fusion; la manipulation exige beaucoup de soins et de rapidité. Quand la fusion commence, sur la lame de verre, elle s'étend rapidement dans toute la masse et l'opérateur n'obtient qu'une plaque transparente sous le polariseur, laquelle, contrairement à la plupart des cristaux, ne cristallise et ne polarise pas en enlevant la lamelle et en exposant la couche transparente à l'air. Si plusieurs de ces cristaux purifiés sont placés ensemble au milieu d'une lame de verre et recouverts d'une lamelle mince, puis chauffés avec précaution et graduellement à l'aide d'une lampe à alcool; si l'on presse sur la lamelle au premier indice de fusion, on obtient un grand nombre de plaques particulières, carrées ou rectangulaires, dont plusieurs présentent la forme d'un portefeuille ou d'une enveloppe de lettre, et qui forment un splendide objet sous le polariseur.

Si l'on enlève la lamelle de la masse fondue formant couche transparente sur le porte-objet, qu'on frotte un peu celle-ci avec le doigt et quelques gouttes d'alcool, on obtient une masse amorphe, blanchâtre, qui, en séchant, peut présenter un champ granuleux non polarisant, mais plus souvent offre une multitude de très-fines aiguilles ou plaques rectangulaires, transparentes et polarisant la lumière.

Le Dr J.-H. Hunt, de cette ville, a obtenu d'excellents résultats en montant cet alcaloïde par un autre procédé : on met quelques cristaux dans un tube à essai avec un peu d'alcool et on les fait dissoudre par la chaleur. Quand la solution est encore chaude, on en dépose une goutte au centre d'un porte-objet et on la laisse sécher complétement. Des groupes de gros cristaux se forment ainsi que des plaques rectangulaires qui présentent de splendides aspects sous le polariscope. On peut les examiner à sec ou monté dans le baume *froid*, car le baume chaud les dissout. Parfois ce

procédé ne réussit pas; on ne doit pas se décourager, mais employer une solution plus concentrée, avec laquelle on réussira.

Le Dr Hunt a monté plusieurs préparations de cette manière en se servant de cristaux d'hydrastine non purifiés et a obtenu de beaux groupes de cristaux en aiguille, présentant souvent une apparence foliacée et polarisant la lumière.

J'ai publié cette courte notice sur cet alcaloïde afin d'appeler sur lui l'attention de ceux qui se livrent à ces sortes d'études. C'est certainement une substance particulière et qui mérite qu'on examine ses propriétés thérapeutiques aussi bien que sa structure. On fait en ce moment des expériences avec elle et si les résultats sont intéressants ils seront publiés.

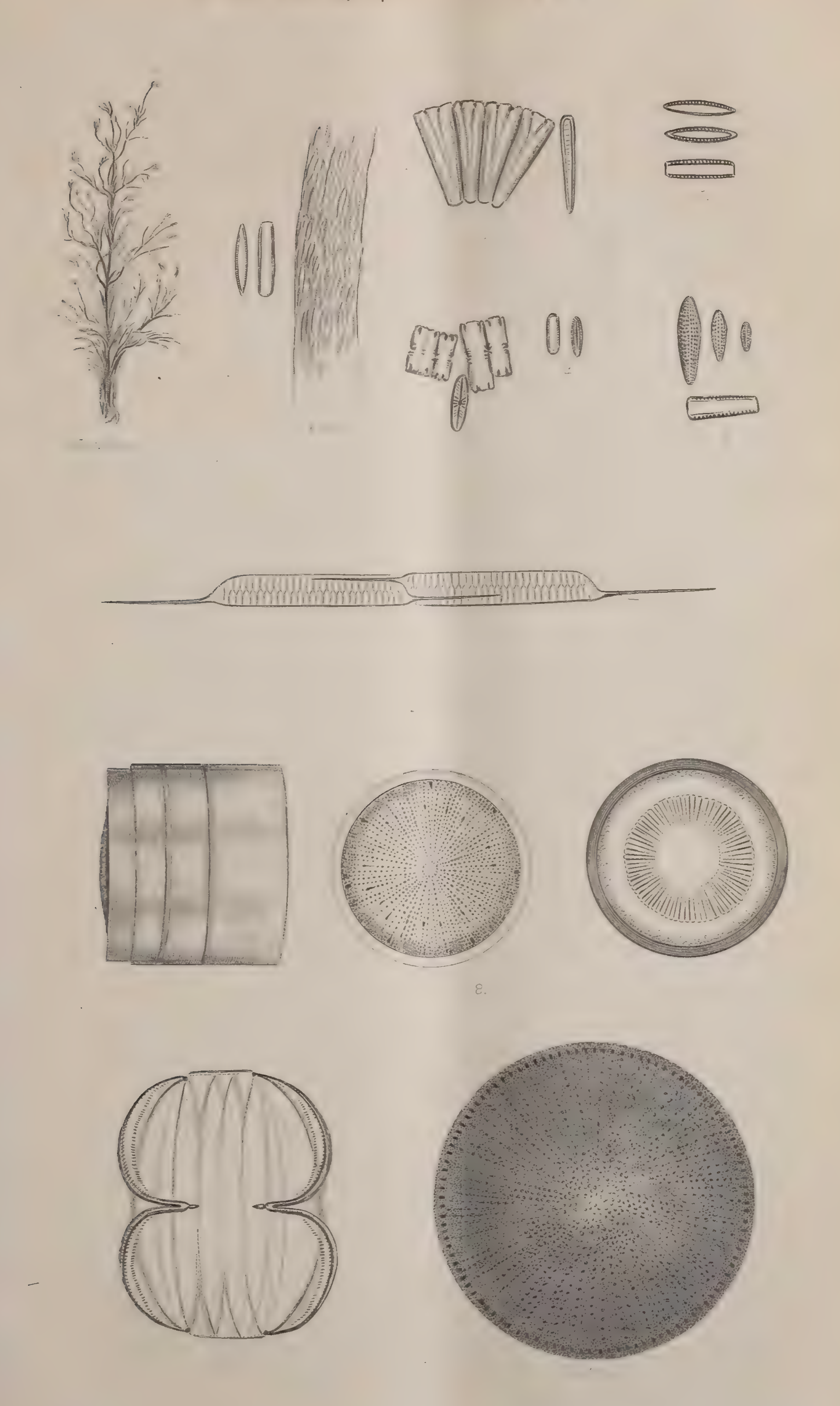
Dr John King,
de Cincinnati, Ohio (Et.-U. d'Am).

LES ÉCLAIRAGES A IMMERSION

POUR LE MICROSCOPE

Conférence faite à la *Société d'Histoire naturelle de Brighton et du Sussex*,
par M. John Mayall junior.

Si l'on demandait aux plus hautes autorités en optique d'établir où réside, dans le microscrope, le *pouvoir de découverte*, leur réponse serait que ce pouvoir de découverte dépend absolument de l'ouverture angulaire de la lentille qu'on emploie. Pour rendre intelligible cette question d'optique physique, il faut invoquer quelques connaissances mathématiques; mais, à l'aide de quelques dessins sur le tableau noir, on peut donner une idée claire de la signification de l'ouverture et des méthodes adoptées pour arriver à la plus grande augmentation utile de l'ouverture dans la construction pratique des lentilles. Comme preuve de la réalité de ce fait, que l'accroissement de l'ouverture augmente le pouvoir de découverte de l'instrument, on n'a qu'à jeter les yeux sur cette nombreuse série de photographies de tous les test-objets les plus difficiles que l'on connaisse : les fameuses lignes de Nobert dont la bande la plus compliquée est clairement visible, bien qu'elle soit si finement divisée qu'elle porte 112,000 lignes dans l'espace d'un pouce ; des diatomées comme l'*Amphipleura pellucida*, dans lequel les tries sont fortement marquées à raison de 100,000 dans un pouce; des globules du sang les plus divers photographiés d'après nature sur un micromètre, de sorte que leurs dimensions respectives peuvent être reconnues immédiatement; des coupes anatomiques, etc., le tout représentant les résultats les plus parfaits qui aient été obtenus jusqu'ici par la photographie appliquée à la microscopie. Ces photographies ont été faites sous la direction immédiate du Dr Woodward, du Museum Medical de l'Armée, à Washington (États-Unis d'Amérique). Certaines de ces épreuves ont été obtenues par l'habile microscopiste, il y a quelques années, avec des objectifs de moindre ouverture; mais de l'avis de tous ceux dont l'opinion est de quelque valeur, et particulièrement du Dr Woodward lui-même, les nouvelles photographies, produites avec les objectifs d'ouverture de plus en plus grande, surpassent tellement celles qui ont été obtenues avec des lentilles de plus petit angle que l'on peut dire avec raison la microscopie entrée dans une nouvelle ère par suite même de l'extension récemment donnée à l'ouverture des objectifs. Le Dr Woodward ne se fait pas scrupule de qualifier d' « impotents » des objectifs


8.

dont l'ouverture est moins de 82° mesurés dans le corps de la lentille frontale, instruments dont nul de ceux qui sont accoutumés à l'emploi des grandes ouvertures ne voudrait se servir aujourd'hui dans une recherche délicate, une recherche au moins de nature à donner la mesure du pouvoir de la lentille et de l'habileté pratique de l'opérateur.

La grande extension donnée à l'ouverture angulaire est due à l'introduction du système de l'*immersion*. Le mérite d'avoir appliqué ce système au microscope moderne revient à Amici dont l'habileté comme amateur d'optique a été si fort prisée par sir John Herschel. Mais de grands perfectionnements lui ont été apportés depuis. Tolles, l'opticien de Boston, est arrivé à réaliser une ouverture de 127° mesurée dans le corps de la lentille frontale lorsqu'elle est soigneusement mise au point dans une immersion d'huile. Le professeur Abbé, d'Iéna, a aussi inventé des objectifs qui ont environ 110° d'ouverture, mesurés dans le verre, et ces instruments ont eu un rapide succès. Ces faits prouvent qu'un progrès irrécusable est résulté de l'adoption de la formule de l'immersion dans l'huile. Maintenant, je dois essayer de vous montrer comment sont construits ces objectifs modernes de manière à réaliser des ouvertures si considérablement supérieures au maximum possible avec les lentilles à sec. Il est entendu que je supposerai l'objet éclairé dans le baume ou dans un autre milieu réfractant, et que nous cherchons à obtenir le cône de rayons, formant son image, le plus large possible qui puisse arriver à l'œil placé sur l'oculaire du microscope.

Les mathématiciens obtiennent l'ouverture de l'objectif en traçant les rayons depuis le foyer postérieur, à travers le système des lentilles, jusqu'au foyer antérieur (frontal). Ce dernier étant le point auquel converge tout le cône de rayons aussi corrigés que possible de l'aberration. Si le foyer frontal était dans l'air, il est clair qu'aucun pinceau dépassant un angle de 82°, le double de l'angle de la réflexion totale, ne pourrait *émerger* de la surface plane de lentille frontale, et évidemment les rayons dépassant un cône de 82° ne pourraient *émerger* vers un foyer, de même aucun rayon dépassant ce cône ne pourrait *entrer* de l'objet dans le corps de la lentille frontale. Cet angle de 82° est donc la limite de l'ouverture des objectifs à sec.

La loi de l'angle critique, ou angle de la réflexion totale peut être démontrée avec un prisme rectangle, comme on pourrait en tailler un dans une lentille hémisphérique; si un rayon de lumière est incident perpendiculairement à l'une des faces de l'angle droit, c'est-à-dire en faisant un angle de 45° avec l'axe, il entre sans réfraction dans la masse de verre, mais est réfléchi totalement vers la seconde face de l'angle droit, perpendiculairement à sa direction primitive. La réflexion totale ou interne se produit dans le crown glass quand le rayon incident frappe la surface interne sous un angle de 41°, dans le flint et autres milieux, sous des angles beaucoup plus petits.

Ainsi, en traçant les rayons à travers un objectif depuis le foyer postérieur, nous savons, d'après cette loi, que tout rayon qui, dans le corps de la lentille frontale, tombera à la surface interne de sa face plane sous une inclinaison de plus 40°, est *à la limite* au delà de laquelle les rayons ne peuvent plus sortir pour former un foyer *dans l'air*. Mais si le milieu *extérieur* est l'*eau*, on peut employer pour la construction des objectifs une formule qui permet d'obtenir une ouverture approchant de l'angle critique du verre dans l'eau, c'est-à-dire près de 126° mesurée dans le corps de la lentille frontale. Et si la formule est établie de telle sorte que le milieu extérieur soit une huile à indice de réfraction élevé, l'angle de la réflexion totale est pratiquement annulé, et la limite de l'ouverture n'est plus soumise qu'à la difficulté matérielle du travail des lentilles, qu'au choix

de la substance la plus convenable, et qu'à la construction de leurs courbes. Si les opticiens pouvaient jamais réussir à donner une bonne forme aux lentilles de diamant, nous pourrions véritablement espérer d'avoir atteint une des limites imposées par la nature à la perfection. En supposant que les opticiens surmontent toutes les difficultés de la main d'œuvre, dans la réalisation parfaite de la forme et du poli, dans le centrage, le choix des milieux pour assurer l'achromatisme, tout cela ne suffirait pas à porter le microscope à sa plus haute perfection, — l'angle d'ouverture doit aussi être porté aussi près que possible du *maximum*, eu égard au milieu dans lequel l'objet est placé. Les professeurs Helmholtz et Abbé ont apporté d'importants matériaux à la discussion de la théorie du microscope, et ils ont été conduits à cette conclusion que la limite du perfectionnement possible du microscope, comme instrument de decouverte, est presque atteinte ; et cela après avoir dûment consulté toutes les lois physiques connues par lesquelles la formation des images peut être expliquée. Ils pensent qu'avec un angle d'ouverture donné, les milieux aujourd'hui connus, et l'habileté qu'on a maintenant acquise dans l'art de les combiner, la séparation ultime des points matériels, aussi loin que leur visibilité en dépend, est très près d'être pratiquement résolue et que la limite de celle-ci peut certainement être définie par la théorie. Mais la discussion de ces points ne peut trouver place dans cette exposition élémentaire ; s'il y a été fait allusion, c'est qu'il ne paraît plus possible de traiter à l'avenir de la théorie du microscope sans parler, d'une manière toute spéciale, des vues de Helmholtz et d'Abbé.

Ainsi, l'avantage qui résulte de l'utilisation des plus grandes ouvertures est le suivant : Avec les lentilles à sec, sur un objet dans le baume, nous sommes absolument limités à une ouverture moindre que 82° mesurée dans le corps de la lentille frontale. Cette limite est expliquée par la construction graphique qui montre le maximum d'angle que peut avoir le cône lumineux qui traverse une lentille pour avoir un foyer en avant dans l'air. Elle est encore démontrée par la considération de l'angle des rayons formant image tels qu'ils sont émis par l'objet lui-même placé dans le baume ; car, quoique cet angle des rayons formant image, émanés d'un *point lumineux par lui-même* et capable de rayonner dans toutes les directions, puisse être de 180° dans la substance du baume et du couvre-objet, de ces 180°, il n'y en a que 82°, formant le cône central, qui puissent émerger dans l'air. — Tous les rayons au delà de cette limite sont réfléchis intérieurement dans le couvre-objet. Ce cône de 82° s'étale à 180° dans l'air et une large part en est nécessairement perdue par la réflexion à la première incidence sur la face plane de la lentille frontale. Mais avec une formule de construction pour l'objectif qui permette d'employer l'eau pour milieu entre cette lentille et le couvre-objet, l'ouverture des rayons formant image peut atteindre 126°,— le double de l'angle critique du verre dans l'eau — parce qu'alors ce n'est pas un cône central de 82° qui peut sortir du couvre-objet, mais un cône de 126° ; et avec l'huile pour milieu l'ouverture n'est limitée que par la *forme* de la lentille frontale, telle que l'opticien peut la construire pratiquement, comme l'a démontré le Prof. Stokes dans sa récente communication à la Société R. Microscopique de Londres, sur la « limite théorique de l'ouverture ».

Pour obtenir le meilleur effet de cet accroissement de l'ouverture du pinceau formant image que rend possible le système de l'immersion, l'éclairage doit aussi se faire par immersion. Les procédés sont tous basés sur le même principe : modifier la surface plane de la face inférieure du slide ou porte-objet en y fixant un prisme ou une lentille, en contact par immersion, de telle sorte que les rayons plus obliques que 41° puissent atteindre l'objet. Si la face inférieure du slide est

plane et dans l'air, le rayon le plus oblique venant dans l'air, — par exemple un rayon à 89° de l'axe — sera refracté dans le slide suivant un angle de moins de 41° et cette réfraction se produira après une perte considérable de lumière par réflexion à la première incidence ; aussi ce rayon incliné à 41° arrive-t-il à l'objet avec une très-faible intensité. En fixant une lentille convenable sous le slide, le rayon à 41° ou tout autre autre d'une plus ou moins grande obliquité, et de *quelqu'intensité que ce soit* pourra venir frapper l'objet, l'intensité de la lumière ne dépendant que de la source d'éclairage.

La *quantité* de lumière qui peut être transmise *directement* par un objectif varie comme le cône solide. — Ainsi, la quantité de lumière que peut transmettre directement un objectif à sec d'une ouverture maximum peut être représentée par 3; si l'objectif est à immersion, avec une ouverture de 110° mesurée dans le corps de la lentille frontale, la quantité de lumière directement transmise sera 5, en supposant que les moyens les plus complets d'éclairage par immersion soient employés. Ceux qui ont soutenu que le système de l'immersion ne permet pas d'utiliser un pinceau plus large que 82° venant d'un objet dans le baume se trouvent dans l'impossibilité d'expliquer l'énorme différence dans le pouvoir de transmettre la lumière. Leur moyen ordinaire d'éluder la difficulté consiste à dire que c'est seulement comme *simple lumière* qu'un cône plus large est transmis, mais non comme rayons formant image. Si l'on appelle les photographes en témoignage que ces pinceaux forment image, sont bien fixés sur l'épreuve, où l'on peut en reconnaître l'existence, — alors que ces images ne peuvent être obtenues avec des lentilles à sec, — on ne trouve que faux-fuyants sur faux-fuyants, jusqu'à ce qu'on renonce, fatigué, à suivre de tels adversaires dans les détours d'une discussion qu'un de mes amis traite de « littérature faite pour les îles désertes. »

Il y a divers appareils d'éclairage, depuis le prisme rectangulaire de M. Wenham, la lentille hémisphérique tronquée, le paraboloïde à immersion, et le reflex-illuminateur, tous appareils dans lesquels les rayons au delà de l'angle de la réflexion totale sont utilisés par réflexion du couvre-objet sur la surface de l'objet lui-même. Leur effet sur cet objet est vu ainsi au moyen de rayons réfléchis de l'objet à l'ouverture de la lentille employée, et, évidemment, cette reflexion ne peut se produire qu'avec des objectifs à sec. Ce principe peut être regardé comme une découverte particulière de M. Wenham. Il n'est pas identique dans les procédés qu'on emploie maintenant, ainsi que dans d'autres semblables, pour amener des rayons *directs* sur l'objet, procédés qui ont prouvé l'existence d'ouvertures capables de transmettre directement un cône de 127° mesurés dans le verre de la lentille frontale. Le procédé pratique le plus récent est, sans doute, la lentille hémisphérique que MM. Ross ont adoptée en même temps que leur nouveau modèle de *stand* construit d'après le « Centennial » de Zentmayer. Tolles, de Boston, a inventé ce qu'il appelle une *lentille traverse*, — « traverse-lens », — moyen supérieurement pratique. M. Stephenson, trésorier de la Société R. Microscopique de Londres, a dernièrement produit son *Illuminateur catoptrique à immersion* — « catoptric immersion illuminator » — que l'on peut employer avec des microscopes dont la platine est épaisse. Il n'est pas certain qu'avec cet instrument, tel qu'il a été inventé, on puisse obtenir une suffisante intensité lumineuse, mais il est facile de lui adapter une lentille condensante.

Les systèmes pour obtenir un éclairage oblique direct (et non réfléchi) exigent des platines minces, aussi serait-il très avantageux de trouver un bon moyen de convertir la lumière axile en lumière oblique, car ceux qui possèdent les anciennes formes de microscopes, dans lesquels la platine est ordinairement d'une

épaisseur considérable, auraient le plaisir de juger de la meilleure résolution dont leurs objectifs sont capables, car il est certain que des centaines d'objectifs à immersion existent aujourd'hui qui seraient tout à fait capables de bien montrer l'*Amphipleura pellucida*, si seulement on pouvait employer un mode d'éclairage convenable.

Et à ce propos, on a cherché à tourner en ridicule ceux qui prennent un plaisir tout particulier à l'examen des Diatomées. Je considère les *test-objets* comme les meilleurs moyens que nous ayons pour vérifier le pouvoir de nos lentilles, et pour éprouver notre habileté de manipulation. C'est par un travail attentif avec les test-objets que nous apprenons quel est le meilleur mode d'emploi du microscope. Chercher à tourner en dérision ceux qui sont devenus habiles à l'exhibition des diatomées, en les appelant « diatomaniaques » est la triste ressource des ignorants qui s'efforcent ainsi de faire excuser leur propre inexpérience et leur maladresse de main en traitant, en général, tout ce dont ils ne sont pas capables eux-mêmes, d'occupation absurde et sans utilité. Les perfectionnements du microscope sont presqu'entièrement dus aux exigences des amateurs habiles dans la résolution des test-objets (1). Un musicien ne peut être exécutant, si par une infinité d'exercices, il ne s'est pas rendu maître de son instrument et ne s'est pas familiarisé avec toutes ses ressources. Pourquoi voudrait-on donc que le microscope n'exigeât pas une étude spéciale? Il exige cette étude spéciale. Et plus complétement on connaît les principes dont dépendent les meilleurs résultats, plus facilement on obtient ces résultats. La pratique des Diatomées devrait être regardée comme la gymnastique du microscope. Ignorer cette pratique, c'est volontairement paralyser une habileté qu'on pourrait acquérir, ce qu'on ne peut faire impunément, ainsi que le prouve cette immense quantité de résultats anciens qui sont chaque jour écartés par suite d'interprétations faites à l'aide de meilleurs instruments par des opérateurs plus habiles. Les anatomistes du continent ont largement pris dix années d'avance sur nous dans l'emploi des objectifs à immersion et la masse des observations nouvelles qui remplacent les anciennes est devenu tellement considérable que nos manuels les plus populaires de microscopie sont devenus aujourd'hui tout à fait surannés.

TECHNIQUE

DE L'EMPLOI DU COLLODION HUMIDE POUR LA PRATIQUE DES COUPES MICROSCOPIQUES (2).

L'emploi de la solution de gomme, solidifiée par l'action de l'alcool, est d'un usage bien connu pour fixer les parties sur lesquelles doivent être pratiquées des coupes, lorsque ces parties forment une masse relativement résistante et homogène, comme un fragment de moelle épinière, une portion des parois stomacales, etc.; mais lorsqu'il s'agit de jeunes embryons, ou de portions d'embryon.

(1) « ... les diatomées, cette joie et ce désespoir des micrographes. — les Diatomées, ces pierres de touche de nos objectifs, pour l'examen desquelles ont été construits les plus parfaits, les plus admirables, — et les plus coûteux — de tous les instruments; — les Diatomées enfin, qui ont fait faire à l'art si difficile de la construction des objectifs plus de progrès peut-être, que tous les êtres réunis de la création. » Dr J. Pelletan, *Le microscope, son emploi et son application*, p. VII.

(2) Cette note est le développement d'une communication faite à la *Société de Biologie*, le 1er février 1872. (*Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*).

et plus particulièrement encore de blastodermes; lorsqu'il s'agit surtout de pratiquer des coupes sur des organes embryonnaires creusés de cavités à parois minces et fragiles, la gomme doit être remplacée par une substance solide, sans être friable, et capable de former un milieu homogène dans lequel on plonge les petites pièces préparées pour les coupes, en même temps qu'on s'efforce de faire pénétrer cette substance dans les cavités de la pièce anatomique, de manière à en maintenir la forme en en soutenant les parois. C'est dans ce but qu'on a employé successivement, sous le nom de *masses à inclusions*, des mélanges de cire et d'huile, de savon et d'huile, de savon, de gélatine, etc., etc. (1); nous avons essayé tous ces mélanges, mais aucun ne nous ayant donné les résultats qui nous paraissaient désirables, nous avons pensé à essayer le *collodion*.

Ce qui nous paraît le plus désagréable dans l'emploi de la plupart des mélanges susindiqués, c'est d'abord le défaut de transparence, ne permettant pas à l'opérateur de se rendre exactement compte du niveau et de la direction selon laquelle il dirige sa coupe, quelque soin qu'il ait pris d'indiquer par des points de repère la situation et l'orientation de l'embryon ou du petit organe inclus dans la masse solidifiable; c'est ensuite la nécessité de débarrasser de ce mélange la coupe obtenue, avant de pouvoir la monter entre lame et lamelle, ce qui nécessite des lavages compliqués dans la série desquels les coupes les meilleures et les plus complètes conservent rarement leur intégrité. C'est enfin le peu d'adhérence de ces mélanges à la substance même de la pièce anatomique; de telle sorte que, si cette pièce est de très-petite dimension, si elle ne présente pas des saillies par lesquelles elle s'engraîne pour ainsi dire avec la masse solidifiable, le passage du rasoir détermine dans cette pièce de petits déplacements qui sont incompatibles avec la régularité nécessaire à une série de coupes successives.

La ténacité, la transparence du collodion, devaient attirer sur cette substance l'attention des microtomistes; mais en même temps sa rétractilité et sa dureté à l'*état sec* n'en indiquaient guère l'usage que pour les coupes à pratiquer sur des parties résistantes et relativement dures; c'est ainsi qu'il a été employé par le Dr Latteux pour l'étude des cheveux, sur lesquels il a permis de pratiquer des séries régulières de coupes, propres à démontrer la torsion qu'affectent chez certaines races ces productions épidermiques (2).

Pour des parties aussi délicates que le blastoderme ou l'embryon de poulet dans les premiers jours de l'incubation, il ne saurait être question d'employer e *collodion sec*, c'est-à-dire auquel on laisse exercer toute sa force de rétractilité. C'est pourquoi nous avons cherché à utiliser cette substance à l'*état humide*. Une expérience très-simple nous a montré, dès le début de nos recherches dans ce sens, combien cette condition était facilement réalisable : en laissant tomber dans une cupule pleine d'alcool à 36° une goutte de collodion, nous avons constaté que cette substance restait dans ce liquide sous la forme d'une petite sphère, ne changeant pas de volume, et présentant la consistance et l'élasticité d'un morceau de caoutchouc, en même temps qu'une transparence parfaite. L'éther diffuse dans l'alcool et s'évapore, et la partie solide du collodion (fulmicoton) demeurant imbibée d'alcool forme, à la condition de ne point perdre cet alcool par dessiccation, la masse la plus propre à l'inclusion des pièces délicates destinées à passer par le microtome.

(1) Pour les indications détaillées sur ces mélanges, principalement au point de vue des études d'embryologie, voyez *Forster et Balfour, Embryologie.* Traduction française, 1877, p. 296.

(2) Voyez P. Latteux. *Manuel de technique microscopique*, p. 236.

Déjà, dans un travail précédent (1), nous avions indiqué l'usage du collodion pour la pratique des coupes d'embryons, mais sans préciser les détails d'une technique sur les éléments de laquelle nous n'étions pas complétement fixés. Nous pouvons aujourd'hui, après une pratique de six mois, poser les principes de cette technique.

Les blastodermes avec embryons destinés aux coupes sont, après durcissement par l'acide osmique et l'alcool, ou après tout autre mode de durcissement, colorés au carmin, puis immergés de nouveau dans l'alcool; pour les placer dans le collodion comme masse à inclusion, on sort ces pièces de l'alcool et on les plonge quelques minutes dans de l'éther : on les place ensuite dans du collodion liquide (collodion normal, non riciné), où elles peuvent demeurer un temps plus ou moins considérable (de 10 minutes à 24 heures ou plus), selon qu'on désire voir la masse solidifiable pénétrer toute l'épaisseur de la pièce et en remplir les cavités. Retirée du collodion liquide, la pièce, si elle a une forme et un volume qui la rendent maniable sans adjonction de support, est jetée dans l'alcool; si elle est formée, comme un blastoderme au premier jour de l'incubation, par une mince et délicate membrane, on l'applique sur la surface plane d'un fragment de moelle de sureau, et le tout est jeté dans l'alcool ; dans l'un comme dans l'autre cas, la pièce est dès lors englobée dans la masse élastique du collodion, qui se solidifie sans se rétracter, et en fixe toutes les parties, de même qu'elle en fixe l'ensemble au fragment de sureau, dans le cas où ce support a été jugé nécessaire. La pièce ainsi préparée, incluse dans le collodion, peut alors être coupée le jour même, ou conservée indéfiniment dans l'alcool, pour être, à un moment donné, soumise aux coupes par le rasoir.

Comme les coupes au microtome se font en mouillant rasoir et pièce avec de l'alcool, on voit que le collodion reste toujours à l'état humide, et nous n'avons pas à indiquer ici les détails de la pratique des coupes sur le microtome; nous devons par contre insister sur la manière dont sont traitées ensuite les coupes obtenues, ou, pour mieux dire, montrer combien l'usage du collodion simplifie ou supprime toutes les manipulations ultérieures, si laborieuses avec les autres masses à inclusion.

D'abord la coupe n'a pas à être débarrassée de la lamelle de collodion avec laquelle elle a été enlevée par le rasoir, et dans laquelle elle est incluse : en recevant la coupe dans un godet plein d'eau, on peut aussitôt la faire glisser sur la lamelle porte-objet, et cette opération ne produit, quelque délicate que soit la préparation, aucune déchirure, les parties les plus fines, les portions même sans connexion les unes avec les autres, étant conservées exactement dans leurs rapports réciproques par la présence du collodion qui remplit tous les vides. — Sur la lame porte-objet, la coupe est recouverte d'une goutte de glycérine, puis d'une lamelle; examinée alors au microscope, elle ne traduit par aucune apparence optique la présence de la mince lame de collodion dans laquelle elle est incluse; ce n'est qu'en portant l'examen vers les bords de cette lame qu'on reconnaît sa présence, absolument comme on ne constaterait celle d'un fragment de lamelle couvre-objet qu'en ayant l'image de ses bords. — On peut donc dire qu'en emprisonnant la pièce, et en laissant ses coupes emprisonnées dans le collodion, on a employé comme milieu une substance dont les propriétés optiques sont comparables à celle du verre, mais dont les propriétés physiques sont celles du caoutchouc : *le collodion est, à ce point de vue, du verre élastique et très-facile à couper régulièrement au rasoir.*

(1) Voyez *Précis de technique histologique*, p. 304.

On pourrait craindre que la lamelle du collodion, conservée dans la glycérine avec la préparation elle-même, entre lame et lamelle de verre, ne perdît sa transparence au bout d'un certain temps; il n'en est rien : du moins nous avons constaté que des préparations de ce genre, datant de six mois, n'avaient rien perdu de leur transparence et de leur netteté.

Mais ce n'est pas là le seul avantage du collodion humide, employé comme nous venons de l'indiquer; cette masse à inclusion peut encore être utilisée pour des pièces qui n'auront pas subi la coloration avant d'être débitées en coupe, par exemple pour étude du cerveau de l'embryon. Nous avons principalement eu à nous louer de l'usage de cette substance dans des études sur le développement des hémisphères cérébraux chez les mammifères (lapin, mouton) : ces vésicules cérébrales sont constituées par une paroi très-mince circonscrivant une cavité relativement grande; aussi, avant d'avoir trouvé l'emploi du collodion, nous était-il presque impossible d'obtenir des coupes bien complètes, d'autant que ces parties sont très-délicates à durcir, et deviennent facilement friables. Après imbibition par le collodion, les hémisphères les plus minces et les plus friables se débitent régulièrement en coupes : c'est que la solidité donnée par cette substance aux pièces qu'elle pénètre est si grande, qu'on pourrait par son emploi arriver à fixer en place et à débiter en coupes une masse quelconque formée de molécules très-peu adhérentes naturellement les unes aux autres, comme une tige de végétal calcinée, dont les cendres ont conservé la forme du fragment primitif. C'est assez dire comment nous avons pu obtenir par ce moyen, relativement à la disposition des minces lamelles cérébrales de l'embryon, relativement à la formation des plexus choroïdes, relativement à la détermination des parties intra et extra-ventriculaires, des résultats que nous avions vainement demandés à tous les autres procédés de recherche.

Ces coupes, une fois obtenues, peuvent être colorées par le carmin, tout en restant maintenues par la mince lamelle de collodion, qui les maintient et les enchâsse : en effet, par l'immersion dans l'eau, le collodion, comme dans l'alcool, ne subit aucune rétraction; et tandis que la coupe du tissu animal exerce son élection sur le carmin, le collodion ne se colore que peu ou pas, et se décolore du reste ultérieurement quand la pièce est montée dans la glycérine. Dans le cas où le picrocarminate est employé, la lamelle de collodion se colore un peu en jaune; mais un léger lavage dans l'eau acidulée d'acide acétique, en fixant le carmin sur le tissu animal, rend au collodion son aspect primitif de lamelle transparente et incolore. La pièce peut donc être montée tout entière, comme précédemment, dans la glycérine.

Ces pièces peuvent aussi être montées dans des milieux qui leur donnent plus de transparence; mais il ne faut employer dans ce cas ni le baume du Canada, ni le damar, qui rendent le collodion opaque et granuleux. Nous avons obtenu de très-bons résultats seulement avec l'essence de girofle : la coupe, rapidement déshydratée a l'alcool absolu, est placée sur la lame porte-objet; on y dépose une goutte d'essence de girofle, et on recouvre de la lamelle : l'essence dissout complétement la lamelle de collodion, dont il ne reste aucune trace. On lute la préparation avec la résine du Canada en dissolution dans le chloroforme.

Nous avons insisté ici sur les avantages que nous a présentés cette technique pour l'étude des embryons et de divers organes en voie de développement; il est facile de prévoir les services qu'elle peut rendre dans les recherches sur certaines parties très-délicates de l'adulte, comme par exemple sur le globe de l'œil, l'oreille, et en particulier sur les éléments si délicats du limaçon et de sa lame

spirale : c'est cette considération qui nous a décidé à donner avec quelques détails les indications techniques qui précèdent.

MATHIAS DUVAL.

Note sur la constitution du spermatozoïde du Crapaud

Jusque dans ces derniers temps les spermatozoïdes du Crapaud ont été décrits comme ayant une forme à peu près identique à celles des corpuscules séminaux des Grenouilles ; on savait que leur tête est allongée, effilée à son extrémité, légèrement recourbée et représente assez bien la lame d'une faulx ; à la base de cette tête, on faisait s'insérer un filament caudal.

En 1876, La Valette Saint-George (1) figura le spermatozoïde du Crapaud commun (*Bufo vulgaris*) avec deux queues, d'égale longueur, attachées à la tête, et prétendit que cette disposition est constante. Cette observation parut extraordinaire à M. le professeur Balbiani qui me chargea d'en vérifier l'exactitude. Après avoir examiné le sperme d'un certain nombre de Crapauds, je pus m'assurer que le fait signalé par La Valette Saint-George est parfaitement exact, et que les éléments spermatiques de cet animal possèdent toujours deux filaments.

Depuis lors, Leydig (2) a représenté le spermatozoïde du Crapaud avec une queue pourvue d'une membrane ondulante, comme celle du Triton, de la Salamandre et du *Bombinator*. En présence de l'assertion d'un observateur aussi distingué, je me suis naturellement demandé si je n'avais pas été l'objet d'une illusion d'optique.

Un nouvel examen plus attentif, fait avec d'excellents objectifs à immersion, m'a conduit au même résultat que l'année dernière.

L'existence de deux queues est très-réelle. Leydig a été induit en erreur, par l'apparence que prennent souvent ces deux filaments, quand ils sont entortillés l'un autour de l'autre. Mais dans bien des cas on les voit nettement séparés, écartés, et se mouvant d'une manière indépendante.

J'ai constaté de plus, à la partie postérieure de la tête, deux petits corps réfringents, allongés, placés parallèlement, qui correspondent au segment moyen, décrit par Schweigger-Seidel dans les spermatozoïdes d'un grand nombre d'animaux. Ces corps apparaissent très-bien dans l'eau salée, ou dans l'eau acidulée par l'acide acétique ; à la base de chacun d'eux s'insère un filament caudal.

La dualité du spermatozoïde du Crapaud s'observe donc non-seulement dans la queue, mais encore dans le segment moyen.

Les spermatozoïdes du *Bufo calamita* ont la même constitution que ceux du *Bufo vulgaris* et possèdent également deux queues.

Je rappellerai que de semblables spermatozoïdes munis d'un filament caudal double ont déjà été observés chez certains Invertébrés ; chez un Tartigrade, le *Macrobiotus*, par Doyère, chez un Coléoptère chrysomélien, le *Clythra octomaculata*, par Bütschli, et chez un autre chrysomélien, la *Phratora vitellina*, par La Valette Saint-George.

F. HENNEGUY,
Préparateur du cours d'Embryogénie comparée
au Collége de France.

(1) La Valette Saint-George. *Arch. f. mikrosk. Anatomie*. 1876.
(2) Leydig. *Die Anuren Batrachier der deutschen Fauna*, Bonn. 1877.

LES DIATOMÉES TERRESTRES (1).

Au mois de mai 1848, Ehrenberg présenta à l'Académie des sciences de Berlin (2) une note sur la faune dendrologique (Baumfauna) microscopique du Vénézuela, d'après des matériaux récoltés par Karsten sur des Fougères parasites *(Lomaria lineata* et *Cheilanthes glabra* Karst.) des montagnes de la côte près de La Guayra.

La liste des espèces renferme vingt-sept formes organiques vivantes, parmi lesquelles se trouvent dix espèces de Rhizopodes (Arcelles et Difflugies) et dix-neuf formes plus ou moins distinctes de Diatomées dont voici la liste :

DISCOPLEA *dendrochaera* (Sp. n.).
EUNOTIA *monodon.*
GALLIONELLA *spiralis ?*
HIMANTIDIUM *gracile.*
— *Arcus.*
LIPARÓGYRA *dentrotères* (Gen. et sp. n.).
— *circularis* —
NAVICULA *Formica ?*
— *Semen.*
— *Silicula.*
PINNULARIA *borealis*, α ϐ (f. n.).
— *decurrens ?*
POROCYCLIA *dendrophila* (Gen. et sp. n.).
STAURONEIS *Fenestra ?*
STAUROPTERA *dendrobates* (Sp. n.).
STEPHANOSIRA *epidendron* (Gen. et sp. n.).
— *Hamadryas* —
TABELLARIA *trinodis.*

Les diagnoses des genres et des espèces nouvelles sont données dans cette notice d'Ehrenberg, mais les figures des types les plus intéressants ne furent publiées (sans aucun commentaire) qu'en 1871, dans le travail intitulé : « *Übersicht der seit* 1847 *fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphare unsichtbar getragene reiche organische Leben, etc.* » Extr. « *Abh. Kön. Akad. z. Berlin* (3).

Au mois d'octobre 1848, Ehrenberg rendit compte de ses recherches sur les matières microscopiques portées par l'atmosphère et recueillies en divers endroits pour servir à l'étude des causes pouvant produire le choléra ainsi que comme complément à son grand ouvrage sur les poussières atmosphériques, intitulé : « *Passat Staub und Blut Regen,* » présenté à l'Académie en 1847 (Abhandl.) et tiré à part avec suppléments en 1849.

(1) Mémoire lu à la *Société Belge de microscopie* le 23 janvier 1879.
(2) *Berichte*, p. 214.
(3) *Berichte*, p. 379.

Ehrenberg (1) avait trouvé sur le toit de l'école vétérinaire de Berlin l'*Eunotia amphyoxis* et la *Pinnularia borealis*, deux espèces qu'il avait déjà indiquées comme caractéristiques des poussières de toutes les parties du monde et de toutes les élévations au-dessus du niveau des mers.

En lavant des prunes achetées par lui sur le marché public de Berlin, il retrouva dans les eaux de lavage ces deux mêmes espèces et il les obtint de nouveau en dépouillant des mousses rapportées par le docteur Peters de Mozambique. De la mousse prise sur un mur, à hauteur d'homme, à Beyrouth, en Syrie, lui fournit les mêmes espèces, ainsi que la mousse qu'il avait recueillie sur les fameux cèdres du Liban, en 1824. Il les retrouva encore sur le sommet des tours de la place des Gendarmes, à Berlin.

Dans un grand nombre de cas que nous venons de signaler et surtout parmi les derniers cités, ces Diatomées sont spécialement indiquées par Ehrenberg comme vivantes, c'est-à-dire renfermant de l'endochrôme et en voie de déduplication « lebend und in selbsttheilung. » Une nouvelle espèce trouvée sur la mousse des arbres aux environs de Berlin est ajoutée, par cet auteur, à la liste antérieure des diatomées dendrologiques, c'est le *Stephanosira europea* (2).

Dans son travail publié en 1871, Ehrenberg rappelle le fait de la poussière météorique tombée en 1813 en Calabre, et qui contenait des exemplaires desséchés pendant la vie et au moment de la déduplication.

La poussière tombée à Lyon en 1846 en renfermait également avec l'endrochrôme encore *vert*. Depuis cette époque, l'on a fréquemment retrouvé hors de l'eau l'*Eunotia* (*Nitschia*) *amphyoxis* et la *Pinnularia borealis*, avec leur contenu coloré. Dans les poussières récoltées en 1834 à la frontière russo-chinoise, en 1844 à Quito, en 1848 dans la basse Silésie et en diverses autres localités, dont on trouvera la liste dans les travaux d'Ehrenberg, ce fait a été signalé.

Le célèbre micrographe se demande, dans l'une de ses dernières publications (3), mais sans pouvoir y répondre, comment il se fait que parmi les quatre cents espèces de Diatomées connues par lui des environs de Berlin, il soit possible que deux espèces parmi les plus communes de celles qu'on rencontre dans les poussières atmosphériques (Passatstaub) et qui sont aussi celles que l'on rencontre le plus fréquemment dans les poussières qui se déposent à Berlin, soient de la plus grande rareté à l'*état vivant* au niveau du sol ?

Peu de naturalistes se sont occupés de la recherche des Diatomées hors de leur habitat habituel dans les eaux douces, saumâtres ou marines, à l'exception de feu Walker Arnott, dans la collection duquel se trouvent deux récoltes faites

(1) A la planche II, A. de ce dernier mémoire on trouvera :
Fig. 1.2. STAUROPTERA *dendrobates*.
— 3.4. LIPAROGYRA (2) *circularis*.
— 5 à 8, — *dendroteres*.
— 9 Article terminal du même.
— 10.11, DISCOPLEA *dendrochaera*.
— 12 à 16, STEPHANOSIRA *epidendron*.
— 17 à 20, — *Hamadryas*.
— 21 à 25, POROCYCLIA *dendrophila*.

(2) Un Liporogyra, le L. spiralis, de la Guyane, avait été figuré en 1854 dans la *Mikrogeologie*, p. 34, 5 A, f. 1.3.

(3) *Uebersicht, etc., l. c.*, 1871, p. 102.

par lui-même sur de la mousse recueillie sur des ormes, l'une près d'Ulverstone, l'autre à Paria-house dans le Pertshire.

Une troisième récolte, en ma possession, en fut faite par C. Johnson à Ortner, Wyendale, près de Lancaster, en Angleterre, parmi l'*Hypnum complexatum* « from elm trees » et enfin une quatrième par le Rév. Cresswell, près de Teignmouth, également sur la mousse des ormes.

Les espèces déterminées par Walker Arnott sont, d'après ses propres annotations inédites, les suivantes :

	Ulverstone.	Ortner.	Teignmouth.	Pertshire
ORTHOSIRA *mirabilis*	+	+	+	—
— *spinosa*	+	+	+	+
NAVICULA *mutica*	+	+	+	+
Syn. *Stauroneis semen, Ehr.*				
— *pusilla*	—	—	+	—
PINNULARIA *borealis*	—	+	+	+
NITSCHIA *amphyoxis*	—	—	—	+
AMPHORA *affinis*	—	—	+	—
ACHNANTIDIUM *coarctatum*	—	—	+	—

(Les croix indiquent la présence de l'espèce dans la récolte.)

Comme il y avait lieu de s'y attendre, les *Nitschia amphyoxis*, *Pinn. borealis* existent ici en grande abondance et munies de leur endochrôme et, en outre, elles y sont accompagnées d'au moins deux des espèces décrites par Ehrenberg comme propres aux forêts du Vénézuela, dans l'Amérique méridionale, car l'*Orthosira mirabilis*, W. Sm. (*Syn. Brit. Diat.*, p. 63) reçue par cet auteur de M.Okeden, qui l'avait rencontrée à Haverfordwest, dans le South-Wales, n'est, en réalité, que le *Liparogyra dendroteres* de Ehrenberg, et d'autre part, l'*Orthosira spinosa* de Grév. et de W. Smith est synonyme du *Stephanosira epidendron* d'Ehrenberg, mieux connu sous le nom de *Melosira roseana*, qui lui fut donné par Rabenhorst en 1852.

Ralfs, dans Pritchard « Infusoria, » dit en parlant de *Orth. roseana*, « se trouve dans les cavernes et sur les mousses des arbres. Probablement commun. Malgré leur grande dissemblance apparente, feu le professeur Gregory croyait avoir tracé le passage du *Liparogyra spiralis* en cette espèce et un fait certain, c'est que ces formes sont presque invariablement associées. »

Cette opinion est trop générale, car l'on trouve fort souvent l'*Orthosira* sans son compagnon, surtout dans l'intérieur des grottes. Les plus beaux échantillons que nous possédons se rencontrent dans des récoltes faites par G. Dickie, dans une caverne située près de Skaterau, sur la côte de Kincardine et qui ne contiennent pas le *Liparogyra*,

En conclusion de ce qui précède, j'ai lieu de croire que les espèces de Diatomées signalées plus haut, et probablement un nombre assez considérable d'autres, doivent être considérées comme espèces essentiellement *muscicoles*, vivant habituellement sur les arbres et en d'autres lieux exposés aux vicissitudes atmosphériques et surtout hygrométriques. Je recommande, en conséquence, à mes collègues micrographes, le lavage méthodique des mousses de toutes provenances, en vue de la formation d'une liste des Bacillariées qu'elles renferment à l'*état vivant*. La présence de ces espèces dans les mousses d'arbre explique aisément le fait de

leur présence dans les poussières atmosphériques sans qu'on ait pu, en certains cas, les retrouver vivantes dans les eaux douces avoisinantes. C'est la solution de la question que s'était posée Ehrenberg sans parvenir à la résoudre.

Il est fort possible que ces Diatomées soient de celles où les phénomènes de la déduplication, de la conjugaison et de la formation des spores, sont des plus actifs, rapides et faciles à suivre, car ces divers actes de la vie doivent entièrement dépendre chez elles d'averses ou de pluies passagères et cesser au retour des sécheresses. L'étude de ces espèces permettra sans doute aussi de corroborer les intéressantes observations faites par notre collègue Paul Petit sur la révivification des Diatomées.

C'est surtout à ces points de vue physiologiques que l'étude des Diatomées *terrestres* mérite notre considération et c'est dans ce but que nous attirons aujourd'hui l'attention des naturalistes sur un sujet encore à peine ébauché, mais dont on peut attendre quelques résultats heureux pour la science.

Au moment où nous terminons la notice ci-dessus, nous recevons une communication du Rév. Geo. Davidson, de Logie Coldstone, en Écosse, diatomiste très-distingué et collectionneur persévérant de l'intéressante région qu'il habite et qui nous écrit :

« Je connais fort bien ce que vous appelez les Diatomées terrestres, ayant, il y a quelques années, fait des chasses diligentes pour en trouver. La mousse qui croît au pied des arbres, surtout des ormes, du côté exposé au nord, en fournit le plus grand nombre. C'est là que j'ai rencontré le plus abondamment en grande pureté la *Nav. borealis*. Une autre source de ces Diatomées est la mousse qui croît sur les toitures en terre, phénomène fréquent en Écosse. »

J'ajouterais que M. Davidson n'accepte mes conclusions relatives à la ressuscitation des Diatomées qu'avec certaines restrictions, se basant sur le fait que les mousses retiennent fort longtemps leur humidité. Il oublie momentanément, sans doute, que tous les climats ne ressemblent pas, par leur état hygrométrique presque permanent, à son pays si beau mais si brumeux, et que les montagnes de la Sierra élevée qui forme la côte du Vénézuela et que j'ai moi-même péniblement explorées il y a quelques années, sont soumises sous ce ciel brûlant à des périodes de sécheresse prolongées et excessives. Le réveil dans cette région des Diatomées et des Rhizopodes à coquille chitineuse qui les accompagnent presque constamment, semble ne pouvoir y être subit et devoir y correspondre au commencement de la saison des pluies tropicales.

JULIEN DEBY,
Vice-Président de la Société belge de Micrographie.

LES ALGUES CALCAIRES FOSSILES (1)

Le très-important mémoire de M. Munier-Chalmas, *sur les Algues calcaires appartenant au groupe des Dasycladées, Harv., et confondues avec les Foraminifères*, qui a été publié dans les Comptes-Rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences, de Paris, le 29 octobre 1877, ouvre un champ tout à fait neuf, ou presque entièrement neuf aux recherches, champ dans lequel le même auteur a fait encore un pas dans la note qu'il a présentée le mois dernier, à la Société Géologique de France

(1) Journal anglais « *Nature* » 27 mars 1879.

« sur le genre *Ovulites.* » — Bien que considéré par la plupart des plus éminents paléontologistes comme un Foraminifère monothalamique, rapporte aux *Lagena*, il est aujourd'hui bien clairement démontré que le genre *Ovulites* n'est ni plus ni moins qu'une articulation d'une Algue Siphonée ayant les plus grands rapports avec le *Penicellus*.

L'*Ovulites margaritula* est décrit par MM. Parker et Jones « comme un Foraminifère commun du Calcaire grossier. En forme d'œuf et gros, lorsqu'il a atteint toute sa taille, à peu près comme un grain de moutarde, il constitue une des formes fossiles les plus élégantes. De plus, ses larges ouvertures terminales augmentent singulièrement sa ressemblance avec l'œuf piqueté d'un oiseau (1). C'est le plus grand des Foraminifères monothalames. Comme espèce, il paraît avoir eu une existence assez courte. Très-développé dans les dépôts d'Hauteville et de Grignon, il disparaît tout à fait dans la période Eocène. Il reste sous une forme atténuée dans les couches Miocenes de San Domingo. On n'a pas encore rencontré un Ovulite récent. C'est à peine si l'on trouve un autre Foraminifère d'aussi courte existence — sauf une forme non décrite alliée au *Dactylopora* (l'*Acicularia pavantina*, d'Arch.) »

Notons en passant que cette dernière forme n'est sans doute aussi pas autre chose qu'un fragment d'Algue calcaire.

Le premier mémoire, dont les *Comptes Rendus* ne publient qu'un extrait, nous rappelle qu'il n'y a pas bien longtemps (1842) que le Prof. Decaisne a démontré qu'un grand nombre de formes marines considérées comme des Zoophytes, *Corallina*, *Cymopolia*, *Neomeris*, *Penicellus*, *Udotea*, *Halimeda*, etc., sont en réalité de véritables *Algues*. Mais nous devons remarquer que le Prof. Schweigger, de Königsberg, en examinant des spécimens vivants de plusieurs espèces de ces Algues calcaires, à Villefranche, était arrivé à la même conclusion, en 1818 (2). Si l'on remonte aux temps antérieurs à *Linné*, on trouve que Ray, en 1690, a décrit les Corallines comme « plantæ genus in aquis nascens », et Spallanzani, Carolini et Olivi maintinrent même cette opinion contre les raisonnements particuliers d'Ellis, l'autorité de Linné, et malgré la conversion de Pallas. Mais avant 1842, les botanistes ont été, sans doute, plus influencés par ces autorités, car un professeur de botanique à l'Université d'Edimbourg, Graham, pria un jour poliment les Zoologistes de garder *leur* Cryptogamie pour eux, et un autre professeur de botanique à l'Université de Dublin, Harvey, dans la première édition de son *Manual of British Algæ* (1841), ne parle d'aucune espèce de Corallines. Depuis les mémoires de Decaisne et Chauvin, les choses ont entièrement changé et nous pensons qu'il n'y a plus aucune divergence d'opinions chez les botanistes quant aux affinités générales des formes vivantes d'Algues calcaires.

M. Munier-Chalmas démontre, dans son mémoire, que l'on doit ajouter à ce groupe une nombreuse série de formes fossiles que les anciens auteurs plaçaient parmi les Polypes, et que beaucoup d'écrivains modernes ont rangées dans les Foraminifères. Bosc, en 1806, décrivit et figure (3) quelques corps organisés fossiles sous le nom de *Reteporites ovoides*, pour lesquels Lamark, en 1816, établit le genre *Dactylopora*. « La plus singulière variété d'opinion, dit le Dr Carpenter, dans son ouvrage bien connu « Introduction à l'étude des Foraminifères », a régné

(1) Ces lignes ont été écrites en 1860 ; aujourd'hui les œufs d'oiseaux ne sont pas ainsi piquetés. *Ed. P.-W.*

(2) *Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen — Anat.-phys. Untersuchungen über Corallen.* Berlin 1818,

(3) *Journal de Physique*, juin 1806.

sur le véritable caractère de ces organismes fossiles. En les séparant des *Retepora*, Lamark les rassembla cependant dans un même groupe de soi-disant Zoophytes, place qui fut acceptée aussi pour ce genre par de Blainville et Defranc. »

Il est juste de faire remarquer que de Blainville cite, sans la désapprouver, la thèse de Schweigger que « les dactylopores et les ovulites ne sont rien autre chose que des articulations d'une grande espèce de cellaire, analogue à la cellaire salicorne. »

« En 1852, continue le Dr Carpenter, les *Dactylopora* ont été compris dans le Foraminifères par d'Orbigny, qui commit, néanmoins, par la place qu'il leur assigna, une interprétation de leur nature à peu près aussi complétement fausse que l'avaient fait ses prédécesseurs ; car il les place dans son ordre des Monostègues, près des Ovulites, uniloculaires, et dit : « C'est une Ovulite également percée des deux bouts, pourvue de larges pores placés par lignes transverses. » — Jusqu'à quel point cette description était inexacte, c'est ce qui va ressortir des détails qui suivent ; toutefois, l'autorité de d'Orbigny lui donna assez de raison pour la faire adopter par des paléontologistes aussi intelligents que Pictet et Bronn qui, dans les dernières éditions de leurs ouvrages respectifs, ont transporté les Dactylopora à la place indiquée par d'Orbigny, non cependant sans l'expression d'un doute de la part de Bronn, quant à savoir si la véritable place de ce genre n'est pas dans les Fistulidés, au voisinage des *Synapta* et du *Holothuria*, supposition qui indique une perversion d'idées, à ce sujet, dont il est difficile de se rendre compte. La structure complexe de ces organismes a été décrite pour la première fois et interprétée, grâce à une large comparaison avec celle des formes plus simples, par MM. Parker et Jones, et d'une manière si peu claire, qu'elle peut à peine provoquer l'attention que ces investigations méritent réellement ; — et je suis heureux moi-même de saisir l'occasion que m'offre la présente publication, d'en rendre un compte complet avec les éclaircissements nécessaires à ce remarquable type, explication qui me paraît conduire, avec assez de probabilité, à un examen nouveau de la place assignée à beaucoup d'autres organismes, aujourd'hui rangés parmi les Zoophytes ou les Polyzoaires (« Polyzoa ») ».

Suivent neuf pages d'une description si compliquée de chaque raie ou de chaque bosse, de chaque élévation ou de chaque dépression que l'on peut rencontrer dans chacune de ces susdites espèces, que sans aucun doute aucune cellule végétale simple n'a jamais été décrite aussi minutieusement.

Le genre est placé au 11e rang dans la famille des *Miliolida*, famille qui contient plusieurs des Foraminifères les plus typiques.

« On peut supposer avec beaucoup de probabilité, écrit le Dr Carpenter, que les Dactylopora restent comme les seuls représentants d'un groupe dont les diverses formes remplissaient la lacune qui existe à présent entre lui-même et ses voisins les plus proches parmi les Foraminifères ordinaires. » — « Mais, dit M. Munier Chalmas, l'étude et la comparaison des espèces de Dasycladus, Cymopolia, Acetubularia, Neomeris, etc., dans l'Herbier du Museum et dans celui de M. Ed. Bornet, qui a mis sans réserve à ma disposition sa bibliothèque et sa collection de ces plantes, m'ont prouvé que les espèces de *Dactylopora*, *Acicularia*, *Polytropa*, etc., sont décidément des Algues très voisines des espèces des genres que nous venons nommer, si même elles ne sont pas identiques. Les figures ci-jointes (pl. IX) montrent clairement, par exemple, que les genres *Cymopolia* et *Polytropa* peuvent être réunis, car leurs espèces typiques offrent à tous égards les mêmes caractères génériques, et il est même difficile de trouver pour eux des caractères spécifiques suffisamment distincts. Je réunis sous la dénomination de

« *Siphoneæ verticillatæ:* 1° Les algues à spores vertes placées par Harvey dans la famille des Dasycladées; 2° tous les genres fossiles rapprochés des *Larvaria*, *Clypeina*, *Polytropa*, *Acicularia*, *Dactylopora* et *Uteria*. Ce groupe renferme à présent plus de 50 genres, que l'on rencontre pour la plupart dans les couches triasiques, jurassiques, crétacées et tertiaires. Dans le nombre des espèces actuellement vivantes, il y a une notable différence car il n'existe plus que les sept genres suivants : *Dasycladus*, *Halicoryne*, *Cymopolia*, (avec les deux sous-genres *Polytropa* et *Decaisnella* (1) g. n.), *Polyphysa*, *Acetabularia*, *Neomeris* et *Bornetella* (2) g. n.»

Il reste probablement encore à décrire quelques genres de formes récentes. Ainsi les *Chloroclados*, de Sonder, paraissent former un genre bien distinct allié aux *Dasycladus*.

« La fronde dans les *Siphoneæ verticillatæ* est simple ou dichotome; elle consiste en un axe central, tubulaire, unicellulaire, autour duquel sont disposés les rameaux radiés et verticillés, dont l'arrangement particulier varie suivant les genres et les espèces. Dans la plupart des espèces on trouve le carbonate de chaux disposé en abondance sur les parois externes de l'axe central et de ses rameaux, et il forme autour de la plante une enveloppe calcaire qui reproduit tous les détails de son organisation. Ce revêtement minéral peut consister en un ou deux cylindres calcaires. Le cylindre interne est formé par l'axe central et le premier rang de cellules qui s'en élève. Le cylindre enterne est produit par les plus externes des verticilles de cellules; celles-ci se terminent par un élargissement évasé en dehors dont les bords latéraux, assujettis par l'élargissement semblable des cellules voisines, produisent une pression réciproque d'où résulte une surface marquée d'un dessin hexagonal très régulier. Les organes de la fructification sont eux-mêmes enveloppés de matière calcaire et contribuent à la formation du cylindre extérieur, ce qu'il est facile de voir dans une coupe quelconque de *Cymopolia* (Pl. IX, fig. 1).

« Il résulte d'une telle organisation que quand la matière organique végétale vient à être détruite, il persiste encore, dans les espèces fossiles que recouvre un abondant dépôt de nature calcaire, aussi bien que dans les espèces vivantes, — lesquelles en possèdent plus ou moins — un squelette perforé de canaux (les rayons des rameaux) et de chambres (fructications). Cette disposition qui permet une classification exacte des espèces fossiles, mal interprétée, a amené des auteurs, même les plus distingués, à voir dans ces fragments de plante l'organisation complète d'un Foraminifère. »

L'espace ne nous permet pas de reproduire la table des trente-deux genres et des sept familles dont le détail est donné dans les *Comptes Rendus*, mais tous les botanistes attendront avec intérêt les nouvelles communications que l'auteur promet de faire dans l'avenir sur ce sujet. Il est bon d'ajouter que ses conclusions ont été dans tous leurs détails approuvées par une autorité éminemment capable de juger dans tous ces faits, le Dr E. Bornet, et après cela, il est presque superflu de dire que j'ai fait, moi-même, avec grand soin l'étude de spécimens préparés par M. Munier-Chalmas — à qui je saisis cette occasion d'adresser mes remerciements — et que pour moi ses démonstrations ne peuvent faire l'objet d'un doute.

Ed. Perceval-Wright.

(1) Type *Dactylopora eruca*, Parker.
(2) Type *Neomeris nitida*, Harvey M S.

NOUVEAU MICROSCOPE DE LABORATOIRE

DU D[r] J. PELLETAN.

Nous soutenons depuis deux ans dans ce journal, et antérieurement déjà dans notre livre *Le Microscope, son emploi et son application*, des idées un peu particulières sur la construction du microscope, idées qui s'écartent en certains points des principes généraux mis ordinairement en œuvre par les constructeurs français pour se rapprocher d'une manière plus spéciale des principes anglais et surtout américains. Nous avons pensé qu'il était temps d'appliquer ces idées d'une manière pratique, jugeant d'ailleurs que c'est le meilleur moyen d'en prouver la valeur.

Aussi, nous avons fait construire, avec tous les soins imaginables, un modèle de microscope que nous considérons comme nouveau pour la France, et auquel nous nous sommes décidé à donner notre nom.

Cet instrument que l'on pourra se procurer au bureau du *Journal de Micrographie*, est de taille moyenne et plutôt petite que grande. Sa hauteur, dans la position verticale et prêt à l'emploi, objectif monté, est de 30 centimètres. Il est porté par deux colonnes reposant sur un pied triangulaire, afin qu'il puisse trouver une base stable sur n'importe quelle surface. Chacun des pieds de ce triangle porte, en dessous, une petite rondelle de caoutchouc pour lui donner de l'adhérence avec la table de travail.

Le corps est à inclinaison depuis la verticale jusqu'à l'horizontale et formé par une forte barre de bronze dans laquelle est logé le mouvement lent qui agit sur le tube entier de manière que la longueur de ce dernier reste invariable pendant le cours d'une observation. Ce tube a 20 centimètres de longueur comme celui des microscopes français, mais il est muni d'un tirage qui peu l'allonger à 25 centimètres, hauteur ordinaire du tube des microscopes anglo-américains, afin qu'employé avec les objectifs anglais ou américains il fournisse les grossissements indiqués par les constructeurs d'outre-mer. Il peut d'ailleurs être mis en mouvement par une crémaillère, ou bien glisser dans un coulant disposé suivant un système particulier qui garantit mieux le centrage que dans la plupart des instruments français.

La platine est circulaire, très mince, et ne tourne pas avec le corps de l'instrument. Mais elle est composée de deux plaques superposées dont la supérieure, moletée et au besoin divisée sur ses bords, tourne dans son plan, autour de son centre, comme dans les microscopes de moyen modèle d'Angleterre ou d'Amérique. Elle porte un *arrêt* fixe et deux pinces à ressort pour maintenir la préparation d'une manière invariable. Cette disposition permet donc d'orienter l'objet sous l'objectif dans toutes les directions voulues, avec possibilité de retrouver toujours exactement une position donnée.

Le miroir plan d'un côté, concave de l'autre, est porté sur une tige solide qui peut exécuter un cercle entier autour de son point de suspension. Ce point, centre du mouvement décrit par le miroir, se trouve à $1^{mm}5$ au-dessus du plan supérieur de la platine, c'est-à-dire sur le même plan que l'objet supposé placé sur un porte-objet d'épaisseur ordinaire. L'ouverture percée dans le plateau est large, taillée en biseau, par dessous, sur ses bords, qui sont amincis à environ l'épaisseur d'un demi-millimètre, ce qui permet de diriger sur l'objet un rayon d'une obliquité extrême.

En avant de la tige qui porte le miroir, pouvant suivre tous les mouvements de celle-ci, est une autre pièce soutenant une douille cylindrique, ou *sous-platine*, qui peut se rapprocher ou s'éloigner de la platine en glissant dans une coulisse où on peut la fixer à la hauteur voulue par un bouton à ressort de pression. Dans cette sous-platine on peut placer divers appareils d'éclairage, d'abord une capsule que l'on coiffe de diaphragmes d'ouvertures différentes, diaphragmes qui peuvent s'élever jusqu'au contact du porte-objet; ensuite des condensateurs divers, de Beck, Powell et Lealand, Swift, Webster et même le condensateur Abbé, en retirant le miroir du microscope, miroir qui est mobile. Aux condensateurs proprement dits, on peut substituer les *reflex illuminators*, les paraboloïdes de Wenham ou du Dr Edmund, les prismes divers à éclairage oblique, tels que le prisme de Woodward, les appareils de polarisation, — enfin, tous les instruments modificateurs de l'éclairage. Pour faciliter, d'ailleurs, toutes ces adaptations, nous avons donné à la sous-platine le diamètre qu'elle présente ordinairement dans les microscopes des meilleurs opticiens de Londres, ce qui permet d'employer immédiatement et sans pièce de raccord tous les instruments acquis à l'étranger.

Tel est le microscope en lui-même; il pourra en être construit plusieurs modèles sur le même type, différant par la taille, la présence ou l'absence de la crémaillère et de quelques petits organes accessoires; mais pour le moment, tel est le modèle que nous offrons. Le plan sur lequel il est construit est, comme on le voit, très-simple, le mécanisme est dénué de toute cette complication qu'on reproche souvent aux instruments de type anglais, le nombre des pièces qui le composent est aussi réduit que possible; sa solidité est extrême, il est stable sans être lourd, son exécution matérielle est parfaite, et par ses dispositions particulières il se prête à toutes les adaptations que l'on voudra. C'est en un mot, à ce que nous pensons, le type d'un bon instrument de laboratoire pouvant servir aussi bien aux recherches de micrographie délicate, comme la résolution des tests difficiles avec les grands objectifs de haut pouvoir, qu'aux travaux courants de l'histoire naturelle ou de l'anatomie. Ajoutons enfin que son prix est des plus modérés.

Quant à la partie optique nous n'avons pas besoin de dire que nous y avons apporté tous nos soins; nous ne sommes pas encore autorisé à désigner la maison qui s'est chargée de construire, d'après nos instructions, la série d'objectifs que nous pourrons fournir avec le microscope. Nous dirons seulement que nous nous sommes adressé à l'un des plus célèbres opticiens de l'Europe; notre série ne comprend encore que six objectifs tous de la plus grande ouverture possible, les deux derniers sur une nouvelle formule à quatre lentilles; savoir :

1 pouce	2 lentilles,	ouv.	20°
1/2 »	3	»	»	52°
1/4 »	»	»	»	110°
1/6 »	»	»	»	150°
1/8 »	4	»	»	170°
1/12 » à immersion, correction,	4	»	»	180°

Cette série pourra être prolongée plus tard. Aujourd'hui elle est accompagnée de trois oculaires portant les nos 1, 2, 3 et qui correspondent aux nos 2, 3 et 4 de Nachet, ou 3, 4 et 5 de Hartnack, ou B, C, D, des Anglais.

Ajoutons que nous avons fait construire différents condensateurs, des appareils de polarisation (pour lesquels nous n'employons que les prismes de Prazmowski, qui donnent un champ plus large et une intensité lumineuse beaucoup plus grande), des chambres claires de différents systèmes, etc. Tous ces appareils

dont nous donnerons plus tard la nomenclature sont des instruments de précision.

—

Pour donner une idée des prix de ces instruments, nous terminerons par les indications suivantes :

Le stand avec 2 oculaires, 3 objectifs (1 p., 1/2 p., 1/6 p.), sous platine avec diaphragmes mobiles. Boîte fermant à clef, accessoires, etc. . . . . 350 fr.

Le même modèle avec les objectifs 1 p., 1/4 p., 1/8 p., dont le dernier à 4 lentilles. . . . . 400 fr.

Le même modèle avec 3 oculaires et les 4 objectifs, 1 p., 1/2 p., 1/4 p., 1/8 p. . . . . 450 fr.

Le même modèle avec 3 oculaires et les 5 objectifs, 1 p., 1/2 p., 1/4 p., 1/6 et 1/8 p. . . . . 500 fr.

Le même modèle avec la série entière des objectifs dont le dernier (1/12) à immersion et correction . . . . 550 fr.

Pour plus amples renseignements, on peut s'adresser dès à présent au bureau du *Journal de Micrographie*; les commandes seront exécutées dans les plus courts délais.

Dr J. PELLETAN.

SOCIÉTÉ ROYALE MICROSCOPIQUE DE LONDRES

Séance du 9 *avril* 1879. — M. le Dr L. Beale, président de la Société, occupe le fauteuil.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté par la Société et signé par le président.

Lecture est faite des donations adressées à la Société.

M. Fr. Crisp, secrétaire, présente le rapport du bureau sur la disposition qui a été attribuée aux sommes accumulées du « Quekett fund ». Le bureau a décidé qu'il proposerait au « meeting » général d'appliquer les sommes excédant 100 livres sterling à l'achat d'ouvrages intéressants pour les micrographes. Le fond Quekett monte à 180 livres, il y a, par conséquent, 80 livres disponibles.

Le bureau annonce avoir acheté les ouvrages suivants :

Radiolaria, par E. Hæckel ;

Etudes phycologiques, par E. Thuret ;

Mikrogéologie, par Ehrenberg :

Ces ouvrages sont déposés sur la table. Il est entendu que tous les ouvrages achetés avec les sommes provenant du « Quekett fund » porteront une inscription spéciale pour les distinguer.

Lecture est faite de la liste des membres élus *ex-officio* conformément au nouveau règlement et des membres honoraires dont la nomination est approuvée par le bureau. Les membres nouveaux sont :

MM. Le Rév. J. Berkeley, G.-R. Waterhouse, pour l'Angleterre ;
W. Archer, F. R. S., pour l'Irlande (Dublin) ;
L. Pasteur, L. Ranvier, pour la France ;
E. Van Beneden, pour la Belgique ;
M. J. Schleiden, pour la Russie ;
Dr J. Leidy, pour les Etat-Unis d'Amérique ;
A. von Grünow, pour l'Autriche ;
C. Nägeli, T. Ritter von Stein, A. de Bary, F. Cohn, A. von Kölliker, pour l'Allemagne ;
S. Schwendener, pour la Suisse.

M. Wenham lit une note en réponse à la critique faite par M. le prof. Keith, de Washington, des procédés adoptés par lui pour mesurer l'ouverture angulaire des objectifs. M. Wenham affirme que les moyens généralement connus donnent comme résultat un chiffre qui comprend non seulement l'ouverture angulaire proprement dite, mais encore une grande étendue de rayons qu'il désigne sous le nom de « rayons faux » et que c'est seulement en comptant ces rayons faux qu'on a pu dépasser la limite de 82°, angle mesuré dans un milieu de verre (crown glass). Le professeur Keith a démontré que ces « rayons faux » n'existent pas réellement et a prouvé que les procédés critiqués par M. Wenham donnent des résultats d'une exactitude complétement suffisante dans la pratique. C'est contre cette assertion de M. Keith, que M. Wenham s'élève actuellement et affirme avoir démontré l'exactitude de ces propres propositions.

M. Fr. Crisp annonce que le bureau a clos la discussion sur l'ouverture angulaire.

M. le D[r] Hudson lit une note dans laquelle il relève une erreur de M. Julien Deby quant à l'identité du *Pedalion* (Hudson) et de l'*Hexarthra* (Schmarda).

On expose les dessins originaux et les calculs faits par le prof. Keith, pour démontrer l'ouverture angulaire du 1/6 à immersion de Tolles, de Boston, et une note rédigée par le professeur explique une nouvelle planche qu'il a préparée et où il a établi graphiquement la marche d'un rayon dans le système pour aider à l'étude du calcul qui a été publié dans le journal de la Société. (Voir 1[er] vol. 1878, p. 142.)

Lecture est faite de la description du « Traverse lens » de Tolles, et l'appareil est exposé. M. Fr. Crisp en donne l'explication au tableau noir.

M. le prof. R. Hitchcock, rédacteur en chef de l'*American Quarterly Microscopical Journal*, adresse une lettre dans laquelle il conseille l'adoption du micromètre étalon du prof. Rogers. M. Crisp propose à la société de recommander l'adoption générale du micro-millimètre comme étalon. M. Stephenson, trésorier, pense qu'il y a lieu de surseoir à une résolution, attendu que la Société n'est pas appelée à prendre en ce moment une décision à ce sujet. A cette occasion, il critique l'étalon approuvé au Congrès d'Indianapolis, le centième de millimètre. MM. Michael et Curties prennent part à la discussion.

Le prof. Abbé écrit à la Société qu'après essai il a trouvé que la dissolution de chlorure de zinc proposée par lui pour remplacer l'huile de cèdre ne peut servir à cet usage parcequ'elle laisse déposer des cristaux.

M. Fr. Crisp signale un nouvel objectif à 1/8 de pouce à immersion dans l'huile, de Powell et Lealand. L'instrument est exposé et montre admirablement le *Pleurosigma Angulatum*.

M. Stephenson exhibe le « vertical illuminator » et démontre son emploi pour faire voir les perles hémisphériques du *Surirella Gemma*, ainsi que pour prouver l'existence d'une zone de rayons au delà de la limite des objectifs à sec (82° dans un milieu de verre) (1).

(1) Le « Vertical illuminator » dont il est ici question, est un instrument peu connu en France, aussi croyons-nous utile de donner à son sujet quelques explications.

L'invention de cet appareil d'éclairage nous parait être attribuée en Angleteterre au professeur américain Smith, mais nous avons quelques raisons de croire qu'elle est d'origine française et nous serions disposé à l'attribuer à M. Jaubert de qui nous exposerons un jour les travaux et les inventions dont plusieurs sont, chose assez singulière, *patentées* depuis plus

Les objets exposés sont les suivants :

Poteriodendron petiolatum, infusoire flagellé trouvé dans Zoological Gardens, remarquable par sa transparence, par M. Dreyfus ;

de vingt ans en Angleterre. Quoi qu'il en soit, le *Vertical illuminator* a été construit et modifié plusieurs fois par MM. Smith et Beck, Powell et Lealand et autres opticiens. C'est surtout, à ce que nous croyons, le nom de M. Beck qui lui est le plus souvent attaché.

L'appareil le plus employé en Angleterre réalise la disposition suivante : Une ouverture circulaire est pratiquée dans la monture de l'objectif immédiatement au dessus de la lentille postérieure ou dans une douille supplémentaire que l'on visse à cet endroit. Dans cette ouverture est placée une lamelle de verre mince inclinée à 45° sur l'axe du microscope. L'objectif étant d'abord ajusté sur un objet avec l'éclairage ordinaire, on dispose la lampe de manière à diriger, à l'aide d'un condensateur demi-boule, un fort pinceau de rayons par l'ouverture, perpendiculairement à l'axe du microscope Ce pinceau frappe alors la lamelle à 45° et se réfléchit à sa surface suivant un angle égal, c'est-à-dire dans la direction même de l'axe, puis traversant les lentilles de l'objectif va éclairer l'objet. L'objectif sert ainsi de condensateur et d'appareil de grossissement. L'objet n'est plus vu alors par transparence, relativement opaque sur un champ éclairé, comme dans les circonstances ordinaires, mais éclairé par la lumière qu'il reçoit et qu'il réfléchit lui-même vers l'œil (à travers la lamelle mince qui est un miroir transparent), sur un champ noir. Tel est le cas d'un objectif à sec, objectif dont l'ouverture angulaire ne peut excéder 82°, angle mesuré dans le verre (crown glass) et qui correspond à 180° dans l'air.

Si maintenant nous prenons un objectif à immersion, d'une ouverture supérieure à 82° (angle mesuré dans le verre, par exemple dans l'*apertomètre* du Dr Abbé), ce système d'éclairage montre la réalité d'une ouverture plus grande que 82°. En effet, tous les rayons que l'objectif, agissant comme condensateur, dirigera vers l'objet sous un angle de plus de 41° ne traverseront pas la lamelle mince couvre-objet, avec laquelle nous supposons l'objet en contact immédiat, mais sous laquelle règne une couche d'air, car 41° est l'angle limite de la réfraction du verre dans l'air ; ils seront réfléchis par réflexion totale sur la face inférieure interne du couvre-objet, et reviendront, à travers celui-ci et le liquide de l'immersion, qui a sensiblement le même indice que le verre, vers l'objectif qui les recueillera et les réfractera vers l'oculaire. Ils parviendront ainsi à l'œil à qui ils feront voir une zône éclairée autour du centre du champ qui restera noir parce que là les rayons traversent et ne reviennent pas à l'œil. Et cette zône éclairée sera d'autant plus large que l'ouverture angulaire de l'objectif dépassera les 82° d'angle dans le verre.

Cette expérience, dont nous ne pensons pas que M. Stephenson ait eu la première idée, est surtout curieuse quand on met simplement l'objectif au point sur la surface inférieure d'une lamelle mince, à faces parallèles. Tout le cône lumineux, à 82° d'angle au sommet, traverse la lamelle et ne laisse voir que les petits défauts de cette surface qui arrêtent et réfléchissent quelques rayons ; mais les rayons extérieurs à ce cône sont réfléchis totalement vers l'objectif qui les ramène à l'œil et l'on voit, comme nous l'avons dit, un anneau éclairé autour d'un centre noir, anneau d'autant plus large que l'objectif peut ramener de rayons, c'est-à-dire que son ouverture angulaire excède 82° dans le verre, angle correspondant à 180° dans l'air.

Il est, par parenthèse, assez curieux de savoir comment M. Wenham accueillera cette nouvelle réfutation de la thèse qu'il soutient relativement à la réalité des ouvertures angulaires dépassant celle des objectifs à sec. Sans doute, il se retranchera encore derrière des « rayons faux. »

Quant au *Vertical illuminator*, il permet d'éclairer fortement l'objet soit par des rayons centraux, comme nous venons de le décrire, soit par des rayons obliques ; l'obliquité sera mesurée par l'angle de l'ouverture de l'objectif, et ne pourra dépasser, comme on le comprend, la moitié de cet angle. Ainsi un objectif de Tolles de 115° dans le crown permettra une obliquité d'éclairage de 55° pour un objet immergé Par l'éclairage ordinaire, les faces de la préparation étant planes dans l'air, un objet immergé dans le baume ne pourrait recevoir des rayons plus obliques que 41°.

Dr J. Pelletan.

Section de la tige de l'*Hodgsonia heteroclita*, par M. Ward.

Surirella Gemma, vu à l'aide du « Vertical illuminator », avec l'objectif 1/18 de p., de Zeiss, à imm. dans l'huile, par M. Stephensen, trésorier.

M. Crisp présente : Le microscope compresseur du Dr Hager, — un nouveau condensateur achromatique de Beck ; — courbes de vibrations microscopiques (« micro-vibration curves ») de M. W. Teesdale ; — le calcul trigonométrique avec diagrammes de la formule du 1/6 à imm. de Tolles, de Boston, pour démontrer l'ouverture angulaire, manuscrits originaux du prof. Keith de Washington.

Après la séance ordinaire, la Société se constitue en séance particulière, et il est proposé d'élever le chiffre de la cotisation annuelle (« composition fee ») de 21 L. à 31 L. 10 sh., proposition qui est acceptée. On propose aussi d'établir que les membres *ex officio* de la Société ne seront pas, à l'avenir, seulement les présidents des Sociétés de Micrographie, mais pourront être les présidents ou « chairmen » des sections de Biologie ou de Micrographie des diverses Sociétés savantes, proposition qui est adoptée de même.

La prochaine séance aura lieu le 14 mai.

Le manque d'espace nous oblige à remettre au prochain numéro la description que nous voulions donner de l'*Institut de Microscopie*, de M. J.-D. Möller.

GRAND OBSERVATOIRE POPULAIRE

ÉCOLE PRATIQUE D'ASTRONOMIE

CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES POPULAIRES, ETC.

Institut du Progrès et de la Vulgarisation scientifique.

En vue de fournir aux chercheurs, au public et aux élèves de nos écoles, les moyens de s'initier facilement aux connaissances générales de l'univers, M. Léon Jaubert, qui a consacré quinze années de sa vie à perfectionner les instruments d'optique, s'était mis en instance, il y a déjà plusieurs mois, pour obtenir un emplacement au Trocadéro, afin d'y installer :

1° L'Observatoire populaire du progrès et de la vulgarisation scientifique, qu'il munira de nombreux et puissants instruments ;

2° Un vaste laboratoire d'études et de recherches micrographiques, qu'il garnira également de nombreux microscopes ;

3° Des salles de conférences scientifiques populaires où, à l'aide de toutes les ressources dont la science dispose aujourd'hui, on fera passer sous les yeux des auditeurs et des élèves de nos écoles, en promenade à l'Observatoire, toutes les merveilles de l'univers et celles que le génie humain a successivement réalisées dans le cours des âges, ainsi que les nouvelles découvertes, à mesure qu'elles se produiront ;

4° Un laboratoire pour les recherches qui ont trait à la physique générale de l'univers ou qui sont d'un intérêt public immédiat ;

5° Un atelier-école où l'on exécutera les surfaces optiques de grande dimension ;

6° Un laboratoire de photographie astronomique et microscopique pour les besoins de l'établissement, etc., etc.

M. L. Jaubert vient d'obtenir une autorisation provisoire, en attendant l'autorisation définitive, d'installer au Trocadéro, à mesure qu'ils seront terminés, les nombreux instruments astronomiques qu'il a mis en construction pour l'Observatoire populaire.

L'*Institut du Progrès et de la Vulgarisation scientifique* est en voie de formation. Bientôt on publiera les noms des savants, des sénateurs, des députés, des conseillers municipaux, etc., qui forment le Comité d'organisation.

Cet *Institut* est appelé à grouper dans son sein tous les penseurs, toutes les intelligences, tous les travailleurs dont le pays s'honore, tous ceux qui veulent que l'humanité s'élève, que les sciences progressent et qu'elles descendent dans les masses populaires.

Cet *Institut* est destiné à seconder M. Jaubert, pour qu'il puisse activer encore davantage la construction de toute la série des petits, des moyens et des grands instruments qu'il a inventés ou perfectionnés, et dont il veut doter l'Observatoire populaire; à l'aider à faire de cet établissement, unique dans son genre, non-seulement une grande *École pratique d'astronomie* ouverte à tous, ayant un enseignement tout spécialement organisé pour nos diverses écoles, supérieures, secondaires et municipales, mais encore pour en faire le centre de recherches et de vulgarisation scientifique le plus actif et le plus puissant du monde entier, Cet *Institut* devra, en outre, imprimer à toutes les sciences en général, à tout ce qui fait le noble et universel objet de la pensée humaine, un suprême et irrésistible élan de progrès, de telle sorte qu'il puisse mériter d'être toujours considéré comme la manifestation la plus élevée, la plus parfaite, la plus vivante de l'AME initiatrice, laborieuse et bienfaisante de la France.

Les *personnes* qui désireraient en faire partie;

Les *savants*, les *astronomes*, les *professeurs*, les *conférenciers* qui voudraient prêter un concours effectif pour l'Observatoire populaire ou pour les conférences scientifiques;

Les *personnes fortunées* qui voudraient, par des souscriptions, rendre plus rapide la fondation de cet établissement *d'intérêt public et national*, tous sont priés de s'adresser au siége provisoire, chez M. L. Jaubert, 76, rue du Chemin-Vert.

CORRESPONDANCE

Monsieur le rédacteur,

Je m'étais à peu près engagé à donner à vos lecteurs des renseignements complets sur l'élection de l'ex-président de la Société Royale Microscopique de Londres, mais je trouve dans votre numéro de mars une lettre de « SILENUS » qui me dispense d'entrer dans de nouveaux détails sur ce sujet. L'histoire que rapporte votre correspondant, qui paraît aussi bizarre d'humeur que « ventripotent » de complexion, est tellement semblable à celle que j'avais à raconter, que je n'ai, pour ainsi dire, rien à ajouter. — Et à lire cette autobiographie, on peut se dire que l'analogie va encore plus loin qu'il ne semble, car un président qui donne prudemment sa démission pour ne pas la recevoir, eût dû prendre aussi les devants en racontant son histoire lui-même afin qu'un autre ne la racontât pas.

Peut-être bien « Silenus » eut-il pu expliquer comment un président nommé dans ces conditions a pu donner sa démission deux mois après son élection ; — comment cette démission a pu être annulée, comment... beaucoup d'autres choses encore... Mais peut-être Silenus n'en sait-il rien et après tout, peu nous importe maintenant.

Quant au peu de cas qu'il fait des « junior secretaries » c'est sans doute qu'il a eu affaire à des hommes d'une patience rare, d'aucuns disent exagérée, et qui, comme il le raconte lui-même, ne répondent ni ne s'émeuvent. Car c'est d'une telle patience qu'il faut être doué quand on entend un président, parlant de vous, dire en quittant son siége : « I leave you to reelect *this person* if you choose. » — Vous pouvez renommer cet homme-là, si bon vous semble.

Il faut, dis-je, être doué d'une robuste patience et d'un calme méritoire pour ne pas saluer ledit président de quelques conseils et de quelques coups de pied. Les uns dans son intérêt, les autres dans. . les reins.

Il y a un livre intitulé : du rôle des coups de bâton dans les relations sociales. — Ce rôle est plus important qu'on ne croit, car les coups de canne sont les seuls arguments qui touchent certaines gens.

Veuillez agréer, etc. F. O. Lynx, M. D. X. Y. Z.

ERRATA

N° 3. — *Mars* 1879.

Dans l'article : *Notes sur des Diatomées de Santa-Monica*, par M. Ch. Stodder :

Page 137, ligne 20, au lieu de : *Cephyria gigantea*, lisez *Gephyria gigantea*.

Page 138, ligne 8, au lieu de : chaque specimen a le caractère de l'*Asterolampra*, lisez : de l'*Asteromphalus*.

Page 138, ligne 17, au lieu de M. R.-C. *Green*, lisez : M. R.-C. *Greenleaf*.

Depuis l'impression de cet article, M. Ch. Stodder a reconnu que le *Triceratium tumidum*, Grev. (page 137, ligne 31) et le *Tr. trisulcum*, de Bailey. La forme de Greville n'est qu'une légère variation de celle de Bailey.

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au Bureau du Journal de micrographie, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues*, tous les objets dont ils pourront avoir besoin !

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.

Les *objectifs* de tous les constructeurs.

Tous les instruments dits *accessoires*, condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.

Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.

Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.

Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).

Les instruments nécessaires pour faire les préparations.

Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.

Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.

Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.

Les préparations microscopiques concernant toutes les branches de la microscopie.

Les tests de Möller et de Nobert.

Les préparations de E. Wheeler, Bourgogne, Möller, Bœcker, etc.

Les ouvrages relatifs au microscope ou à ses applications.

Des matériaux, objets d'études, et même des spécimens vivants.

Des réactifs tout préparés d'après les formules les plus autorisées, tels que :

Carmin amoniacal, carmin neutre, carmin de Beale, carmin oxalique, etc

Acide picrique, solution saturée.

Picro-carminate d'ammoniaque, de Ranvier, à 1 p. 100.

Bleu d'aniline, violets d'aniline divers.

Fuchsine (rouge d'aniline), sulfate et acétate de rosaniline.

Hématoxyline, solution alcoolique alunée, de Bœhmer.

Bleu de quinoléine. Indigo, indigo sulfate.

Éosine, solution aqueuse, solution dans l'alcool au tiers.

Purpurine et matières colorantes diverses.

Bleu de Prusse, bleu solube.

Sérum iodé, eau iodée, chlorure de zinc iodé.

Chlorure de calcium à 20 p. 100.

Potasse caustique à 40 p. 100.

Nitrate d'argent à 1 p. 300.

Chlorure d'or à 1 p. 200, chlorure d'or et de potassium.

Nitrate d'urane, chlorure de palladium, etc.

Acide chromique, bichromate de potasse, d'ammoniaque.

Acide osmique.

Acides acétique, chlorydrique, nitrique, formique, tartrique, oxalique.

Liquide de Müller, liquide de Pacini, etc.

Solution picro-anilique de Tafani.

Alcool absolu, alcool au tiers, alcool méthylique.

Essence de girofles, de térébenthine, résine Dammar.

Baume du Canada, bitume de Judée, vernis, etc.

Glycérine, éther, sulfure de carbone, chloroforme.

Deane's medium, etc.

S'adresser au Dr Pelletan, rédacteur en chef du Journal de Micrographie, 34, *boulevard des Batignolles, à Paris.*

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.

Le gérant : E. PROUT.

Troisième année. N° 5. Mai 1879.

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

Nous lisons dans *le XIXe Siècle* l'entrefilet suivant :

Une réunion importante d'étudiants en pharmacie a eu lieu hier dans la salle des Écoles de la rue d'Arras. Il s'agissait d'une question d'enseignement.

Depuis deux ans, un cours de botanique cryptogamique est professé à l'école par M. Léon Marchand, agrégé. Ce cours, le premier et le seul qui existe en France, a obtenu le plus grand succès, grâce au professeur et au zèle des élèves. La crainte de le voir supprimer a inspiré à ces derniers l'idée de se réunir pour demander par voie de pétition au ministre la création de la chaire, avec M. Marchand comme titulaire.

Les élèves de l'école de pharmacie, en affirmant ainsi le grand intérêt qu'ils portent à cet enseignement nouveau qu'ils ont contribué à fonder par leur assiduité, ont voulu encore témoigner à leur professeur, menacé, leur profonde sympathie.

Ils savent, en effet, que M. Marchand arrive au terme de son agrégation, et qu'après quinze années de services universitaires et dix années d'exer-

cice, il est à la veillle de quitter l'école, et ils n'ont pas oublié, eux, que M. Marchand sollicité par les universités catholiques, a refusé la chaire de botanique qui lui était offerte et les gros appointements qui y étaient attachés, pour rester fidèle à l'Université de l'État.

Nous félicitons les élèves et faisons des vœux pour que leur pétition soit favorablement accueillie.

Nous nous associons de tout cœur aux vœux que forme notre confrère du *XIX*e *Siècle* en faveur de la pétition des étudiants et de la nomination définitive du Dr L. Marchand au titre de professeur titulaire d'une chaire qu'il occupe depuis deux ans, et qu'il occupe de telle façon que ses élèves ne veulent plus se séparer de lui, ce qui est, il nous semble, le meilleur éloge qu'ils puissent faire de lui.

Outre qu'il le mérite par les services qu'il rend depuis quinze ans à l'école, par les droits qu'il a acquis, et l'on pourrait dire conquis dans cette chaire même, en dépit d'obstacles de toute nature dont il s'est trouvé entouré, M. Léon Marchand nous paraît aujourd'hui être le seul qui puisse entreprendre cet enseignement si difficile de la botanique cryptogamique. Sans doute, il y a en France des cryptogamistes aussi savants que le Dr Marchand, mais peu seraient en état de présenter, comme lui, dès maintenant, un exposé complet et pondéré de cette branche si touffue de la science botanique, tout en lui conservant un certain caractère de spécialisation, ainsi qu'il convient dans un cours fait à l'école de pharmacie.

Aussi nous ne doutons pas que le ministre ne s'empresse de saisir cette occasion, moins commune qu'on ne le croit, de récompenser les services rendus et de reconnaître les droits acquis tout en rendant justice au mérite et en donnant satisfaction au vœu général ; il se souviendra certainement, d'ailleurs, que le meilleur professeur est celui que les élèves aiment le mieux.

*
* *

Depuis la publication de notre dernier numéro, la Société royale de Londres a donné, à Burlington-House, sa *soirée* annuelle présidée par M. W. Spottiswood. On n'a en France qu'une faible idée de ces magnifiques solennités scientifiques dans laquelle les instruments les plus divers sont exposés, les phénomènes les plus curieux de la physique et de la chimie sont démontrés devant une foule attentive appartenant aux rangs les plus élevés de la société anglaise. Ici, c'était le télégraphe écrivant, la machine reproduisant les sons de la parole, un sémaphore pour signaler les incendies, des signaux-arrêts pour les chemins de fer, les téléphones, les phonographes, les phonautographes, des appareils pour mon-

trer les phénomènes de la phosphorescence des sulfures, du diamants, du rubis; puis des tableaux, des dessins, des photographies, des instruments de physique, des spectroscopes divers, dont le spectroscope à diffraction de M. Browning, dans lequel le spectre est produit par un réseau de plus de 17,000 lignes au pouce; enfin, des microscopes, notamment ceux de MM. Powell et Lealand, et des objectifs, un 1/18 de pouce à immersion dans l'huile de cèdre, de Zeiss, et un 1/8 de Powell et Lealand pareillement à immersion dans l'huile. Avec ces objectifs, montés sur le nouveau stand « Ross-Zentmayer » et avec un éclairage à immersion inventé par M. Mayall, ce dernier a montré aux curieux les stries de l'*Amphipleura pellucida* dans le baume et du *Frustulia saxonica* à sec.

Au nombre des assistants étaient les ministres des Etats-Unis, de Suisse, du Brésil, les ambassadeurs d'Autriche et de la Chine, le comte de Selkerk, M. Gladstone, le comte de Rosse, le comte Granville, lord Rayleigh, sir J. Hooker, le Dr Tyndall, sir J. Whitworth, le lord Justice Baggalay, le bibliothécaire principal du *British Museum*, etc.

*
* *

Les journaux étrangers nous fournissent une ample récolte de travaux intéressants dont plusieurs seront reproduits dans nos colonnes. C'est ainsi que dans le journal anglais : « *Nature,* » nous trouvons la description du microscope minéralogique de M. Rutley, construit par M. Watson, de Londres, description que nous publierons incessamment.

Dans le *Science Gossip* de mai, nous récoltons deux articles d'entomologie microscopique dont nous donnerons prochainement la traduction, l'un de M. H.-M.-J. Underhill, a rapport aux modes mêmes de préparation des insectes pour l'examen microscopique, et l'autre, très-intéressant, a trait à la préparation du cerveau des insectes, d'après des coupes minces; il est dû à M. E.-T. Newton, et a été lu récemment devant le *Quekett-Club*, à Londres.

*
* *

L'American Quarterly Microscopical Journal d'avril nous donne la fin du travail de M. S.-H. Gage, sur l'*ampoule de Vater et les canaux pancréatiques chez le chat;* — une étude histologique sur la *méningite tuberculeuse,* par le prof. I.-N. Danforth; — des notes de M. Wenham, *sur le paraboloïde comme appareil d'éclairage,* de M. M.-W. Harrington, sur la structure de l'*Ophioglossum;* — des *remarques sur l'ouverture angulaire et la description d'un apertomètre universel,* par le prof. H.-L. Smith, dont nous donnerons la traduction dans notre prochain numéro, ainsi que celle du travail

de M. Fr. Wolle, sur le *caractère douteux de quelques algues d'eau douce.* — Le même fascicule contient encore un très-important mémoire du Prof. W.-A. Rogers, de l'observatoire de Harvard College, *sur deux formes de comparateurs pour les mesures de longueur*; la suite du travail du Dr Carl Seiler, *sur la préparation et le montage des tissus animaux*, puis une série de notes, comptes-rendus des sociétés de micrographie, sommaires de journaux, etc.

L'*American Journal of Microscopy* contient dans ses numéros de mars et d'avril, une *adresse annuelle* de M. H.-C. Hyde, président de la Société microscopique de San Francisco, qui donne un rapide exposé de la micrographie américaine, comme livres, travaux, instruments, progrès, etc.; — un article du Dr W.-T. Belfield, intitulé: *Les globules sanguins des Mammifères ont-ils un noyau?* — travail dans lequel le savant physiologiste de Rush Medical College conclut malgré Bœttcher à l'absence du noyau; — — une note du prof. Sharples sur *les falsifications des matières alimentaires*; — les mémoires de M. J. Mayall sur *les éclairages à immersion* et de M. Fr. Crisp, sur l'*état de la microscopie en Angleterre*, articles qui ont paru dans le *Journal de la Société Microscopique de Londres*; puis plusieurs articles pris dans les journaux anglais, par exemple, celui que M. John Hunter a lu au *Quekett-Club*, sur l'*Abeille mère* ou *reine* et qui donne un bon exposé de nos connaissances anatomiques et physiologiques sur les organes de l'abeille femelle, sa ponte et la fécondation de ses œufs, telles, d'ailleurs, qu'elles sont établies depuis Dzierzon.

L'*American Naturalist* (mai) nous apporte une intéressante étude de M. J.-A. Ryder sur l'*action destructive de l'Eponge perforante*, qui est une espèce du genre *Cliona*, avec des *observations sur ses gemmules ou œufs*; des *notes sur quelques poissons des côtes de Californie*, par M. W.-N. Lockington; sur *le mâle de l'anguille*, par MM. A.-S. Packard et J.-S. Kingsley; sur *l'organe de stridulation du criquet* (*Gryllus*), par M. N.-B. Pierce; sur le *Lecanium tulipiferæ*, coccide parasite du tulipier, par M. A.-J. Cook.

Dans la partie *micrographique*, nous trouvons un article sur l'*Etalon micrométrique* et les conditions matérielles qu'il doit remplir, article dû à notre confrère le docteur R.-H. Ward, de Troy, N.-Y.

Le même docteur R.-H. Ward nous écrit pour nous informer de l'état actuel des choses en Amérique relativement à l'étalon micrométrique. Le Comité National est à l'œuvre et s'occupe de la correspondance reçue de la part des diverses sociétés. Quant à la question de savoir si l'on sollicitera la coopération étrangère, rien n'a encore été décidé à ce sujet. Il est probable cependant

qu'il en sera ainsi, à moins que cela ne produise des difficultés matérielles insurmontables.

Le Comité National de Micrométrie est composé ainsi qu'il suit :

Dr F.-A.-P. Barnard, président de Columbia College, de New-York, *président;*

Prof. R.-H. Ward, de Troy (N.-Y.), *secrétaire;*

G.-E. Fell, de Buffalo (N.-Y.);

Dr Henry Jameson, d'Indianapolis (Ind.);

Prof. S.-A. Lattimore, de Rochester (N.-Y.);

Prof. Ed.-W. Morley, de Hudson (Ohio);

Dr J.-G. Richardson, de Philadelphie (Penn.);

Prof. H.-L. Smith, de Geneva (N.-Y.);

Prof. S.-P. Sharples, de Boston (Mass.);

Prof. Alb. H. Tuttle, de Columbus (Ohio);

Dr J.-J. Woodward, de Washington (D. C.);

Dr Lester Curtis, de Chicago (Ill.).

La Société de Microscopie de San-Francisco est représentée dans le Comité, mais jusqu'à présent par un fondé de pouvoirs et non par un citoyen de la Califormie.

*
* *

Enfin, dans le *Southern Clinic*, journal médical publié par le Dr C.-A. Bryce, à Richmond, en Virginie, nous trouvons un curieux article du Dr Eph. Cutter, de Boston, dont nous avons décrit l'année dernière les belles microphotographies du sang, obtenues avec les objectifs de Tolles. Cet article, intitulé : *Morphologie du sang dans les maladies*, expose les idées communes à l'auteur et au Dr Salisbury sur les éléments figurés du sang et les modifications qu'ils subissent dans leur aspect, leur nombre, leur forme, dans les maladies. Nous ne pouvons entrer ici dans l'analyse détaillée de ces idées et des faits invoqués à l'appui, nous signalerons seulement le passage suivant que l'on peut, ce nous semble, considérer comme renfermant les conclusions du travail :

« C'est une chose importante. Dans mon opinion, si les vues du Dr Salisbury et les miennes propres étaient appliquées par tous les médecins d'Amérique, 13,000 vies, au bas mot, seraient sauvées annuellement par la découverte de l'état pré-tuberculeux dans la seule phthisie pulmonaire. Une mort sur 45 habitants donne annuellement 1,000,000 de morts, dont un quart par la phthisie, soit 250,000. Le Dr Salisbury et moi nous pouvons découvrir la maladie un an avant l'altération organique des poumons, et à cette période nous la trouvons curable comme la fièvre

typhoide. Si la généralité des médecins employaient les mêmes moyens on pourrait sauver bien plus de vie que les quelques milliers que j'ai dit plus haut »

Ce serait, en effet, bien beau, mais..... — Malheureusement, il y a un *mais*.

*
* *

M. E. Van den Broeck, un des savants membres de la Société Belge de Microscopie, bien connu par son étude des Foraminifères des Barbades, de ceux du littoral du Gard et de ceux de l'argile des polders, nous annonce qu'il a l'intention d'entreprendre une monographie des Foraminifères vivants des côtes de Belgique et de France. Pour mener à bonne fin un travail aussi considérable, M. Van den Broeck a dû recourir à un grand nombre de correspondants placés dans des conditions favorables à la récolte de ces microzoaires. Partout où il s'est adressé, il a trouvé le plus grand empressement à le seconder, mais sur beaucoup de points du littoral tant belge que français, il n'a pu trouver encore à nouer des relations, bien que, d'après les beaux travaux lithologiques de Delesse, ces points soient riches en Foraminifères.

M. Van den Broeck a, dans ces circonstances, pensé à s'adresser à nous, et nous a prié de lui prêter le concours du *Journal de Micrographie* pour faire appel aux naturalistes qui habitent le voisinage du littoral de l'Atlantique et de la Méditerranée.

Nous nous empressons de répondre à son désir, heureux de nous associer, pour si peu que ce soit, au grand et intéressant travail qu'entreprend M. Van den Broeck; et, pour diriger nos correspondants dans leurs recherches, nous publions dans le présent numéro *des Instructions pour la recherche des Foraminifères,* rédigées par M. Van den Broeck, et dans lesquelles ils trouveront tous les renseignements nécessaires.

Si le nombre et la valeur des matériaux qui lui sont fournis lui donnent la certitude de réussir dans son œuvre, M. Van den Broeck offre à ses correspondants des *séries montées et déterminées* de Foraminifères observés.

Pour notre part, nous ne doutons pas que son appel ne soit entendu et que toutes les personnes qui sont à même de lui apporter leur concours ne s'empressent de lui adresser des matériaux afin de contribuer à l'achèvement de cette œuvre difficile de la connaissance et de l'histoire des Foraminifères de notre région.

D[r] J. PELLETAN.

DE L'UTILITÉ DE L'ÉTUDE DES CRYPTOGAMES

AU POINT DE VUE MÉDICO-PHARMACEUTIQUE

Leçon professée à l'École supérieure de Pharmacie de Paris

Les Plantes Cryptogames sont si modestes dans leurs allures et souvent tellement réduites dans leurs dimensions, elles attirent si peu le regard qu'il ne faut pas s'étonner qu'elles aient été délaissées et que tout l'intérêt se soit concentré sur leurs sœurs, les plantes Phanérogames. Ces dernières, par l'éclat de leurs fleurs, la suavité de leurs parfums, la variété de leurs formes, flattent l'observateur et forcent son attention. Combien admirent la majesté du Chêne et dédaignent les milliers de Cryptogames qui l'envahissent, combien s'enthousiasment pour la Rose et n'ont pas un regard pour les microscopiques Champignons qui vivent de ses feuilles Les Cryptogames semblent se dérober à nos recherches par leur habitat, par leur peu d'éclat, voire même par leur petitesse extrême. Aussi, la plupart des botanistes passent-ils indifférents devant ces végétaux dont Sébastien Vaillant disait : « Ces captieuses Fleurs sans fleur, race maudite, qui semble n'avoir été créée ou inventée que pour en imposer aux plus habiles, et désoler entièrement les jeunes Botanistes lesquels en étant débarrassés se trouvent d'abord en état d'entrer tête levée dans le vaste empire de Flore. » Quel attrait, en effet, un botaniste peut-il trouver à l'étude de ces Mousses, de ces Fougères, ou à celles de ces Algues qui encombrent nos cours d'eau, nos mares, salissent nos bassins, de ces lèpres nommées Lichens qui couvrent nos arbres, de ces moisissures qui envahissent tout, détériorent tout, de ces Champignons dont les meilleurs ne peuvent même être utilisés par la crainte qu'on a de les confondre avec leurs congénères vénéneux dont l'ingestion est suivie d'accidents presque toujours mortels! Aussi la Cryptogamie est-elle restée dans le plus grand discrédit : à peine lui faisait-on une place dans la classification, quatre ou cinq genres lui étaient attribués pour ranger tous ses représentants, la Phanérogamie accaparait à elle toutes les faveurs des savants et du public.

Toutefois, ainsi que nous l'avons vu dans l'historique, quelques botanistes avaient adopté ces délaissées, pressentant que leur étude pourrait être d'un grand intérêt et amènerait l'observateur à des découvertes d'une grande valeur. Grâce à ces chercheurs, le domaine de la Cryptogamie s'étendit assez, pour qu'on s'aperçût que chaque genre était le type d'une vaste classe, et le groupe des Cryptogames, jadis si réduits, compta peu à peu jusqu'à 35 à 40,000 représentants qu'on dut répartir en sous-groupes divers, aussi distincts entre eux que les Cryptogames pouvaient autrefois sembler l'être des Phanérogames. D'où il ressort qu'aujourd'hui ces derniers ne semblent être dans le Règne végétal qu'un terme de même valeur taxinomique que les Algues, les Champignons, les Filicinées, les Gymnospermes.... Ces groupes semblent équivalents.

Au premier abord, cette équivalence paraît difficile à admettre, et non-seulement, en suivant les errements anciens, l'on ne met pas chacun de ces groupes au même rang que les Phanérogames, mais on maintient encore la Cryptogamie en un état de subordination marquée vis-à-vis de la Phanérogamie, et, en apparence, on a raison. Peut-on, en effet, songer à assimiler, comme valeur, ces Phanérogames à chacun des groupes de Cryptogames? Les Phanérogames, à eux seuls, ne comptent-ils pas à la surface du globe, deux fois plus de représentants que tous les groupes de Cryptogames réunis! Cette façon de raisonner, plus mathématique que naturelle, perd au reste chaque jour de sa valeur, grâce au progrès de la Paléontologie; cette science nous démontrant la raison de la prédominance actuelle des Phanérogames, dans ce fait que la flore phanérogamique est dans sa croissance tandis que la flore cryptogamique est dans son déclin. Les différents groupes de Cryptogames ont eu, eux aussi, leurs grands jours et les Cryptogames que nous possédons ne sont que des représentants d'âges anciens s'étant perpétués jusqu'à nos jours, bravant les conditions nouvelles d'existence qui leur étaient faites. L'équivalence peut donc se soutenir, mais il résulte de ce que nous venons de dire que le Cryptogamiste ne doit pas borner ses observations aux Cryptogames actuels,mais qu'il doit les étendre aux espèces disparues. Pour chaque groupe il lui faut tenir compte des espèces éteintes et les comparer à celles qui vivent de nos jours et, pour la même raison, il ne doit pas oublier dans ses herborisations d'explorer les forêts des temps anciens, ensevelies dans les couches de l'écorce terrestre aux diverses époques de la vie de notre planète.

Ainsi donc, sans que pour cela la Phanérogamie ait perdu de sa valeur, la Cryptogamie a conquis une importance considérable. Elle devient une Science de premier ordre si l'on veut rassembler en un faisceau toutes les connaissances apportées par l'étude des groupes qui la composent. Le morcellement a facilité le travail de détail, l'analyse de chaque partie; aujourd'hui on tend à la réunion, à la synthèse. Après avoir taillé et préparé chaque pierre de l'édifice, on rassemble ces matériaux, on les agence pour voir si tout se tient, s'enchaîne et s'harmonise. Déjà au commencement du siècle, en 1819, Sprengel l'a tenté; depuis, en 1850, J.-B. Payer, l'essaya de nouveau et, après lui, Berkeley, en 1857, préparait, par la publication de traités de Cryptogamie générale l'avènement d'un enseignement nouveau. Nous fûmes devancés dans cette voie par les nations voisines. En France (1), ce ne fut qu'en 1877 que M. Chatin sentant que la Cryptogamie

(1) Cependant l'enseignement de la Cryptogamie s'imposait peu à peu en France. Chaque année, M. Duchartre, dans ses leçons, à la Sorbonne, tenait ses élèves au courant de la science cryptogamique; au Muséum, M Brongniart, qui jusqu'à la fin de sa vie se montra avide de découvertes modernes, consacra à la Cryptogamie tout son cours d'organographie et de physiologie, de 1874, qui fut repris en 1877 par M. M. Cornu. Moi-même, j'avais déjà, en 1866, a l'Ecole pratique de la Faculté de Médecine, fait, pour les étudiants en médecine, un cours de Cryptogamie appliquée, dans lequel j'avais surtout insisté sur l'étude des champignons comestibles et vénéneux, reproduisant dans ces leçons l'article que je préparais pour le *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques* (T. VII, p. 1).

ne pouvait plus rester une vague dépendance de la Phanérogamie et qu'elle avait des titres à une chaire spéciale, songea à établir le premier cours officiel de Cryptogamie, en limitant son cadre à l'instruction des élèves de l'École de Pharmacie (1).

Quoique enserrée dans ces limites, l'étude des Cryptogames offre encore un grand intérêt, comme on peut s'en convaincre par le simple exposé suivant, dont tout notre Cours ne sera que le développement.

Nous divisons les applications de la Cryptogamie à la Pharmacie en deux sections. Nous plaçons dans la première toutes celles qui intéressent le pharmacien dans l'exercice de sa profession : ce sont les *applications directes;* nous plaçons dans la seconde celles qui intéressent le pharmacien en tant que naturaliste et savant : ce sont les *applications indirectes.*

A. Applications directes.

Etant donné la maladie, cet ennemi, le médecin et le pharmacien se liguent contre lui : le médecin l'observe, en démêle les embûches, tire les plans, dirige la défense, le pharmacien fournit les moyens de combat, les médicaments, et répond de leur action, de leur pureté, sinon de leur efficacité. L'un pense, l'autre agit, l'un est la tête, l'autre est le bras; si le pharmacien ne peut rien sans le médecin, celui-ci ne peut rien s'il n'a l'aide du pharmacien. Le sens commun l'a si bien compris qu'en cas d'erreur la loi les fait solidaires, aussi pendant que le médecin a le droit d'ordonnance, le pharmacien a le droit de contrôle. En vain, voudra-t-on subalterniser l'un des deux, ils sont égaux; toute querelle de préséance rappelle la fable « des membres et de l'estomac ». Médecin pratiquant, c'est ainsi que j'ai compris le rôle du pharmacien; plus tard, pharmacien pratiquant, c'est ainsi que j'ai compris le rôle du médecin.

Les médicaments sont donc les armes que le pharmacien fournit au médecin pour le combat contre la maladie; pour être d'une portée certaine, ces médicaments doivent être purs et inaltérés. Les Cryptogames intéressent le pharmacien à deux points de vue, car il y a des Cryptogames *utiles* en ce qu'ils sont eux-mêmes des médicaments et il y a des Cryptogames *nuisibles* parce que certains sont des causes d'altération des produits pharmaceutiques.

1° **Cryptogames utiles.** Je ne cite que les principaux. Les Champignons nous donnent le Seigle ergoté, si précieux comme excitant utérin, soit qu'on l'emploie pour expulser l'enfant ou hâter la délivrance, soit qu'on l'utilise pour arrêter les hémorrhagies ; l'Agaric blanc, (*Polyporus officinalis*) qui est purgatif, mais aussi employé contre les sueurs profuses des phthisiques ; l'*Amadou*, autre Polyporée qui ne sert plus guère que

(1) Dans la préface d'un *Programme d'un Cours de Cryptogamie*, etc., etc., dont le présent article est un chapitre, je ferai l'histoire de la création de cette chaire.

comme hémostatique mécanique ; le *Polyporus anthelminticus*, qui est anthelminthique comme son nom l'indique, etc.—Les Algues fournissent : la Mousse perlée ou Carragaheen, la Mousse de Corse ou Mousse aux vers, la Mousse de Ceylan, qui est une sorte d'ichthyocolle végétale, la Coralline, les Laminaires et les Fucacées diverses dont on faisait l'*Ethiops* végétal réputé autrefois, avec raison, contre le goître et les affections scrofuleuses, sans parler ni des Diatomées qui préparent les eaux ferrugineuses, ni de ces Cryptophycées qui élaborent les eaux sulfureuses, dissociant les éléments des sulfates terreux pour en dégager le soufre, ni de ces autres Algues qui habitent les eaux thermales. Les Fougères nous offrent les Capillaires dont on fait un sirop efficace dans les maladies des bronches et des poumons ; la Fougère mâle dont l'extrait éthéré est si vanté contre le Ver prétendu *solitaire*; la Fougère dite femelle, le Ceterach réputé contre les maladies calculeuses et la Rue des murailles vulgairement nommée Sauve-vie, encore une réputation usurpée, etc., etc. Les Lycopodiacées fournissent la poudre du *Lycopodium clavatum* recherchée des nourrices et des personnes obèses. Les Prêles étaient presqu'aussi préconisées autrefois que l'acide salicylique l'est de nos jours. Enfin, devons-nous ajouter le groupe des Schizomycètes, c'est-à-dire les Ferments, auxquels nous devons les vins, les bières, les alcools médicinaux, sans oublier le Laudanum de Rousseau, etc.

2° **Cryptogames nuisibles.** Mais si le pharmacien doit avoir quelque culte pour les Cryptogames précédentes, combien ne doit-il pas redouter certaines autres ! Ces Mucédinées surtout qui sont la peste des officines et qui prennent pour nuire les formes les plus variées, les plus trompeuses. Les sirops, les extraits, les eaux distillées, les mellites, les conserves, tous sont exposés à des dégats sans nombre contre lesquels le pharmacien est obligé de lutter dans son intérêt et dans celui des clients. L'air charrie sans cesse des spores invisibles à l'œil nu, se dérobant même souvent à l'examen microscopique, de toute espèce de Champignons inférieurs, *Mucor*, *Penicillium*, *Spicaria*, *Verticillium*, etc., etc.; ces semences, voltigeant dans l'atmosphère, inactives tant qu'elles ne trouvent pas d'humidité et de chaleur, se développent avec une activité extraordinaire dès que ces conditions sont remplies, les Moisissures décomposent les extraits, les *Hygrocrocis* (?) qui simulent des Algues, s'emparent des eaux distillées et de toutes les solutions, sans craindre les plus délétères, nous ne parlons pas des Ferments qui font tourner les sirops, et certains Champignons qui s'attaquent aux sucres et aux saccharolés, les rongent et les détruisent. Il faut que l'homme de l'art, non-seulement sache épier l'arrivée de ces ennemis et les expulser au besoin, mais encore connaisse les conditions de leur vie et de leur développement, pour empêcher leur apparition.

B. Applications indirectes.

Le pharmacien n'est pas seulement le bras droit du médecin, son rôle dans la société ne s'arrête pas là : c'est le savant auquel chacun s'adresse ;

le médecin lui-même a recours, pour l'exercice de sa profession, à ses connaissances plus spéciales. « Partout le pharmacien est l'homme utile, éclairé, remarquable par son zèle désintéressé et son dévouement. Le voyageur, le savant, le naturaliste qui visite pour la première fois les contrées éloignées, s'approche d'une petite ville; où trouvera-t-il des renseignements sur les objets qui l'intéressent au milieu du pays qu'il parcourt? L'administration est d'un abord difficile et froid ; des soins divers retiennent ou préoccupent le médecin, l'homme de loi, le pasteur du lieu. Le pharmacien est toujours disponible. Reconnaissant de l'estime qu'on lui témoigne en s'adressant à lui, il indique les objets remarquables, les ressources que présentent les localités ; il vous aidera dans vos recherches; il vous accompagnera dans vos excursions ; et flatté de se trouver en contact avec le mérite, la science ou la célébrité, il vous laissera convaincu que le goût d'apprendre, le désir d'être utile, sont entre vous et lui comme un lien de confraternité, un sentiment qu'il est heureux et fier de partager avec vous». (Cap *ex* Dorvault, *Officine*). « En raison de ses connaissances polytechniques, le pharmacien remplit officieusement dans les populations artistiques, industrielles et agricoles au milieu desquelles il est placé une mission qu'il suffit d'indiquer pour la faire connaître et en faire apprécier l'importance. Il est, en effet, le savant modeste, éminemment pratique, éminemment abordable pour toutes les classes de la société. » (Dorvault, *loc. cit.*) Le pharmacien est tellement pénétré de ce rôle que souvent il joint à son diplôme celui de médecin pour être plus à même de rendre les services qu'on lui demandera. Et c'est sans doute aussi pour cette raison que l'État demande aux professeurs de nos Écoles de Pharmacie le titre de docteur ès-sciences qui n'est même pas exigé pour le professorat des Facultés de Médecine.

Ces quelques observations expliqueront pourquoi, dans l'enseignement de la Cryptogamie à l'École de Pharmacie de Paris, nous ne croyons pas pouvoir nous en tenir aux simples applications directes. « Noblesse oblige » nous devons étendre notre cadre pour tenter, suivant nos forces, d'élever notre cours à la hauteur de ceux des autres chaires.

Considérant les Cryptogames dans leurs applications indirectes nous les divisons aussi en Cryptogames utiles et en Crytogames nuisibles.

1. **Cryptogames utiles.** Ils peuvent être utiles, comme aliments ou comme fournissant des produits industriels.

A. Aliments. Les champignons se placent en première ligne. Ces singuliers végétaux qui vivent à la façon des animaux partagent avec eux la propriété de faire des tissus azotés ; en d'autres termes, ils font de la viande végétale. C'est dire combien ils sont nourrissants et de quels secours ils pourraient être pour la classe pauvre s'ils pouvaient entrer dans son alimentation. Malheureusement, un certain nombre sont de violents poisons et la peur de ces derniers fait rejeter ceux qui sont délicieux et bienfaisants, ce qui explique ces lignes du Dr Bertillon : « La viande est chère pour les paysans, beaucoup en sont privés ; et pourtant voilà une viande végétale, que fournit un gibier sans pattes et que l'ignorance des espèces salubres et des

espèces nuisibles laisse pourrir par milliers dans nos plaines et dans nos bois. Certes, il ne serait pas indifférent au bien public que, dès aujourd'hui, cette importante ressource fut utilisée pour améliorer l'alimentation misérable et insuffisamment réparatrice de beaucoup de nos campagnards.» (*Dic. encycl.*, *p.* 180.)

Le pharmacien peut mieux que tout autre remplir ces *desiderata;* il le peut de deux manières. D'abord en apprenant à ses concitoyens à quels caractères on reconnait telle espèce comestible de telle autre espèce vénéneuse avec laquelle on peut la confondre. Et en second lieu, en étendant les ressources de la fongiculture. De nos jours c'est à peine si deux ou trois espèces consentent à accepter nos soins; jusqu'ici la masse considérable des champignons ne veut pas se domestiquer. Cela tient à ce que l'on n'a pas encore appris quelles sont les conditions de production et de développement de ces singuliers végétaux. Et quel est le savant qui plus que le pharmacien se trouve à même de faire ces recherches ? Préparé par ses connaissances en chimie, en physique et en histoire naturelle, à saisir tous les phénomènes, à les reproduire au besoin, et ayant, par sa profession même, le loisir de le faire, il peut arriver à déterminer dans quelles conditions la culture de tel ou tel Champignon peut réussir, et, ce faisant, il aura mérité de la science et de la patrie.

Si les Champignons peuvent fournir des aliments, d'autres Cryptogames peuvent encore être cités au même titre. Le *Lecanora esculenta* a une réputation bien ancienne, puisque, prétend-on, c'est ce Lichen qui fournissait la manne des Hébreux. Voici, d'un autre côté, les nids d'hirondelles salanganes qu'on a regardés comme formés par des Algues, voici les Laminaires, les Ulves, les *Porphyra*, les *Iridea*, etc. Nous aurons aussi à parler de la farine fossile qui doit ses propriétés nutritives à la matière azotée qui la pénètre et qui provient de petites Algues enfouies dans les couches du sol au moment de quelque cataclysme. Certaines Fougères possèdent des rhizomes remplis d'une fécule assez abondante pour être utilisés comme aliments et les *Marsilea* portent des fruits qui peuvent aussi être employés de la même façon; l'une de ces espèces, le *M. salvatrix* a pris son nom en souvenir des services rendus à des explorateurs qui, sans ce secours inespéré, fussent morts de faim dans les déserts de l'Australie. Enfin, nous insisterons sur les Cryptogames auxquels nous devons nos liqueurs fermentées, nos vins, nos cidres, nos poirés, nos bières, etc.

B. *Produits industriels*. Les Lichens donnent les orseilles; les Algues : le tripoli, la soude, l'iode; ce sont certaines d'entre elles qu'on fait absorber aux huîtres pour leur donner la couleur verte et le parfum si prisé par les gourmets. D'autres sont exploitées sur les côtes comme engrais, comme fourrages, comme bois de chauffage. Les tourbes, les houilles ne sont que des Cryptogames, etc.

II. **Cryptogames nuisibles**. Beaucoup de Cryptogames doivent être connus, car beaucoup sont des ennemis redoutables contre lesquels il faut lutter.

Il en en est qui sont de violents poisons. D'abord ces Champignons vé-

néneux dont nous parlions il y a un instant, mais qu'il faut démasquer pour permettre l'utilisation de leurs congénères qui sont succulents et salutaires. Puis les ergots qui, mêlés aux aliments en proportion trop considérable, déterminent l'ergotisme, cette affection qui frappe de gangrène les extrémités des membres; voici ensuite les moisissures de la polenta du maïs qui donnent la pellagre, ou bien le champignon du riz qui produit le *bursting of feets;* les moisissures des fruits qui peuvent déterminer de graves accidents du côté de l'estomac, les mucédinées du pain, dont une, rouge, produit le singulier phénomène du pain sanglant tel qu'on en a vu un exemple lors du siége de Paris, en 1870.

D'autres sont des fléaux pour l'agriculture : tels ces Champignons auxquels sont dus la Rouille des blés et leur Carie, ou encore ceux qui transforment tous les épis des champs en une poussière noire charbonneuse, comme si le feu les eut consumés ; tels sont encore ceux qui détruisent nos Colzas, nos Cressons, et qui sont dits Blancs ou Meuniers, tels ceux qui causent la maladie de la Pomme de terre et des Poiriers, l'*Oïdium* de la Vigne, etc., etc. Il faut que le savant du village soit mis à même de renseigner les intéressés pour qu'ils puissent, sinon empêcher la production de la maladie, du moins en arrêter, autant que faire se peut, le développement et le retour.

Certains Cryptogames sont parasites de l'homme et des animaux et sont pour eux des causes de maladie : le Champignon du muguet, ceux de la teigne, de la mentagre, du pytiriasis, les Trichophytes, l'*Aspergillus* de l'oreille, l'*Oïdium* des poumons ; tels sont encore les Algues appelées *Leptomitus* et *Leptothrix* et la Sarcine de l'estomac.

Enfin, il est tout un groupe, le plus terrible peut être et qui nous intéresse à un haut degré, nous membres de la famille médicale, ce sont les ferments de maladies, singuliers Cryptogames microscopiques que l'on accuse de produire presque toutes les affections qui nous attaquent. Nous vous ferons connaître les êtres à peine visibles au microscope qui sont accusés de produire la variole, la scarlatine, la vaccine, la diphtérite, les fièvres intermittentes, le typhus, la fièvre puerpérale, la septicémie, le charbon, la fièvre jaune, etc., etc., et nous aurons à discuter les conditions de leur production et de leur propagation, c'est-à-dire la grave question des maladies contagieuses et des maladies épidémiques. Nous ne ferons qu'effleurer ce sujet qui est plutôt du ressort de la médecine, mais nous donnerons les éléments indispensables, car s'il était prouvé que ces Bactériens sont bien les vraies causes des maladies, le pharmacien serait appelé à faire les analyses du sang et des humeurs comme il l'est aujourd'hui à faire des analyses d'urines, de vin, de vinaigre, d'alcools ou de lait.

Les matériaux d'un cours de Botanique Cryptogamique ne manquent donc pas, en admettant même que le professeur ne s'en tienne qu'au rangement et à la description méthodique des Cryptogames qui peuvent intéresser la pharmacie aux divers points de vue que nous venons d'esquisser. Mais le sujet est te par lui-même que, ne le ᴀoudrait-on pas, on est obligé de s'éle-

ver plus haut, d'élargir son horizon et de se laisser entraîner à des considérations générales et philosophiques que soulève l'étude de ces êtres.

La Physiologie générale trouve dans l'étude des Cryptogames la solution de problèmes insolubles si l'on s'adresse à d'autres groupes d'êtres organisés. Les Cryptogames sont les organismes les plus élémentaires, et s'il est vrai que ce groupe passe aux Phanérogames par les Fougères et les Lycopodiacées, il est aussi vrai que les plus simples confinent les êtres inorganisés. Leurs représentants sont si réduits, si élémentaires, qu'il est difficile de prononcer sur la nature de la matière qui entre dans leur composition. C'est de la matière organique à son état le plus simple, c'est du protoplasma, c'est du sarcode; et ce protoplasma ou sarcode est parfois nu, c'est-à-dire sans membrane cellulosique, en sorte qu'on ne saurait dire, pendant une longue période de son existence, s'il est végétal ou animal; ce qu'on peut affirmer, c'est que c'est de la matière vivante, car on la voit s'agiter, se déplacer, changer de forme. Elle est là représentée par quelques atômes de carbone, d'azote, d'oxygène, de soufre, de phosphore, maintenus dans leurs rapports respectifs par les forces d'affinité et d'attraction, et pourtant cette matière sent, respire, se nourrit : elle vit, en un mot. Du même coup, nous voici en face de deux problèmes : la séparation des Règnes est-elle possible ? quelle est l'essence de la vie? On est à peu près fixé sur la réponse à la première question, quant à la seconde, réduite à cette simplicité, il est à espérer qu'on arrivera à la résoudre. L'étude attentive de ces infiniment petits élémentaires, de ces êtres débarrassés de toutes les complications d'une organisation à fonctions multiples nous renseignera peut-être bientôt et nous saurons si la *vie* de ces plasmodies est la résultante des actions physico-chimiques des atômes en contact ou si elle est une émanation d'un Esprit supérieur.

A côté de ces questions capitales vient s'en poser une autre qui en est comme le corollaire. Ce sarcode, si simple dans sa composition, oscillant sur la limite qui sépare l'organisé de l'inorganisé, est-il de création mystérieuse ou bien s'est-il simplement formé, comme les corps organiques qui l'ont précédé sur la terre, par les simples lois de l'affinité et de la cohésion ; en d'autres termes, doit-on admettre une genèse naturelle, une formation spontanée par union d'éléments préexistants ou bien doit-on soutenir que sa production est due à une intervention surnaturelle apportant un élément qui ne préexistait pas, en un mot a-t-il été le produit d'une *Création?* Grand problème posé depuis que l'homme raisonne, mais resté insoluble parce qu'il a raisonné sur des êtres complexes. Ramené à des termes plus simples, il deviendra plus abordable et l'on peut affirmer que si jamais on en trouve la solution, on la rencontrera sur le terrain de la Cryptogamie.

Problème insoluble! dira-t-on ; pourquoi? La Cryptogamie n'a-t-elle pas déjà prouvé que, dans ce sens, le mot insoluble n'est pas scientifique et, pour ne citer qu'un fait, n'a-t-elle pas donné la solution du problème de la fécondation. L'étude des Phanérogames, quelque minutieuse qu'elle ait été, n'a pu arriver qu'à démontrer que l'action du germe mâle sur le

germe femelle était d'une nécessité absolue ; là a dû s'arrêter la Phanérogamie et il ne pouvait en être autrement à cause de l'état de complication des organes. Cela disait beaucoup, mais ouvrait un large champ aux hypothèses. Quelle était l'action du germe mâle ? pénétrait-il dans la femelle ou supposait-on qu'il y envoyât une *aura seminalis* immatérielle ?... Mais voici que Thuret trouve dans les *Fucus* une organisation assez simple pour constater que le contact entre l'élément mâle et l'élément femelle est de toute urgence; et il indique la manière très-simple de procéder pour reproduire l'expérience et voir une génération nouvelle sortir du contact des anthérozoïdes et des spores. La Cryptogamie devait aller plus loin encore; c'était déjà bien de s'être assuré que le contact des deux germes était indispensable, mais ce n'était pas assez, il fallait savoir quelle était la nature des effets de contact. M. Pringsheim résolut la question en démontrant sur l'*Œdogonium* que, non-seulement il y avait contact, mais qu'il se faisait fusion du plasma mâle dans le plasma femelle, combinaison dont résultait un plasma nouveau donnant un nouvel être participant des deux parents. — La lumière jetée par l'étude des Cryptogames sur cette fonction permet d'assurer qu'il en sera de même des autres. Ce n'est point sur des êtres à structure et à fonctions complexes qu'il faut chercher l'explication de ces problèmes, c'est sur des êtres simples où chaque fonction se trouve dégagée des autres comme par une sorte d'analyse opérée par la nature elle-même. Nous verrons que déjà on a trouvé le moyen d'expliquer les modes de formation, d'accroissement et de multiplication des cellules.

De ces formes rudimentaires où le protoplasma est à nu, dépourvu qu'il est de membrane cellulaire, on monte aux formes qui confinent les Phanérogames auxquelles on passe insensiblement. Il y a comme une marche ascensionnelle par complication successive des êtres qui s'élèvent à mesure que les fonctions deviennent plus nombreuses, se spécialisent et se limitent dans des organes appropriés, de telle sorte qu'en suivant pas à pas le développement du monde des végétaux, on a comme le sentiment d'un perfectionnement qu'on voit s'accomplir; c'est comme la physionomie de ce perfectionnement que doit rendre la classification naturelle. — Mais pourquoi ces plantes rudimentaires? pourquoi n'a-t-on pas que des plantes parfaites ? d'où viennent les unes, d'où viennent les autres; pourquoi cette infériorité d'organisation des Cryptogames? Les paléontologistes ont répondu à cette question. En fouillant les profondeurs de l'écorce terrestre, ils ont découvert le secret de son histoire. Ils ont vu que les couches superposées contiennent les débris des végétaux qui se sont succédé à la surface de la terre depuis que le sol est assez refroidi pour permettre la végétation. — Mais, en même temps, il ont vu que plus on descend vers les premiers âges du monde plus se fait sentir la prédominance des Cryptogames, si bien qu'à certaines époques, elles représentaient à elles seules tout le Règne végétal, et cela tant par leur nombre que par leurs puissantes dimensions : les prédécesseurs (je ne dis pas les ancêtres) de nos maigres *Equisetum*, de nos chétives Lycopodiacées, étaient des arbres gigantesques et les majestueuses Fougères des époques carbonifères n'ont plus pour les représenter

que quelques espèces qui ont été obligées de se réfugier dans certaines ontrées spéciales, pour échapper à la décrépitude complète qui a frappé leurs congénères. Ainsi donc, lorsque l'on trace l'échelle d'apparition, on trouve encore les Cryptogames à la base et les Phanérogames au sommet.

L'échelle d'apparition aurait-elle quelque concordance avec l'échelle de perfectionnement? ne pourrait-on pas, même, en superposant les deux échelles, reconnaître que les échelons se correspondent terme à terme? Les Cryptogames de nos jours ne seraient-ils que les derniers restes d'un monde végétal qui s'efface peu à peu pour faire place à une flore nouvelle plus perfectionnée??? Mais alors quel horizon se découvre! que de questions se pressent dans notre cerveau! que de problèmes nouveaux se posent à notre raison! si cette progression existe, comment expliquer la création, ou inversement comment la création expliquera-t-elle la succession? par les créations successives!... Mais c'est arriver par un autre chemin à la doctrine du transformisme. Lamarck et Darwin ont-ils donc raison? Alors l'espèce ne serait plus fixe ni immuable! la généalogie des êtres les ramènerait tous au limon pur et simple, c'est-à dire à la matière inorganique. Questions, problèmes qui sont inextricables quand on les veut étudier sur les êtres complexes, mais qui se poseront certainement, et se résoudront peut-être sur le terrain de la Cryptogamie.

Il n'entre certes pas dans notre cadre d'insister sur ces points et d'essayer de résoudre ces questions de philosophie naturelle, toutefois, nous pensons qu'il est de notre devoir de donner au pharmacien quelques notions élémentaires qui peuvent servir de bases aux observations futures. Au reste, ce résultat sera, j'espère, atteint sans grands efforts et sans perte de temps, par suite de l'enchaînement des sujets et de la méthode.

Mais quand même nous essaierions d'élever cet enseignement, qui songerait à nous le reprocher? Ce n'est pas au moment où notre Ecole réclame le titre de Faculté, titre que lui ont conquis les Baumé, les Cadet, les Chaptal, les Robiquet, les Pelletier et les Caventou, les Berthollet, les Vauquelin, les Bouillon Lagrange, les Bussy et les Buignet, les Berthelot pour ne citer que ceux qui ne sont plus des nôtres, ce n'est pas à ce moment, disons-nous, qu'on nous en voudra de tenter de vous sortir des banalités élémentaires. On nous encouragera plutôt dans les efforts que nous faisons pour ouvrir des horizons plus larges et plus saisissants qui sollicitent au travail et décident le travailleur à se lancer à la recherche de ces inconnues que nous ne pouvons encore, malheureusement pour nous, que faire entre apercevoir.

Dr Léon Marchand,

agrégé chargé du cours de Botanique cryptogamique à l'École supérieure de pharmacie de Paris.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur BALBIANI (1).

(*Suite*).

IV

Quant au point où s'opère la fécondation, si l'on envisageait les invertébrés, on verrait qu'elle s'opère dans toute les régions de l'organe femelle, mais on trouverait, en même temps, que des espèces appartenant au même groupe naturel peuvent offrir des différences considérables, quant au point où se produit la rencontre des éléments mâles et femelles.

Le siége de la fécondation est donc entièrement indifférent du type auquel appartient l'animal. Ainsi, chez quelques invertébrés, les Vers, les Hirudinés, la fécondation s'opère au point le plus éloigné, dans l'ovaire même (Leydig), comme chez les *Pontobdella*, parasites des poissons (Robin) et d'autres Hirudinés libres, les *Nephelis*.

Chez certains Crustacés, les Homards, les Langoustes, les spermatozoïdes pénètrent jusque dans l'ovaire (Coste, Lerebouillet) et chez plusieurs Arachnides, les Scorpions par exemple, non-seulement l'œuf est fécondé dans l'ovaire même, mais son développement s'opère aussi dans l'intérieur de l'ovaire, soit au point où il a été fécondé, soit dans des diverticulums appartenant encore à l'ovaire (J. Müller, 1835; Rathke, 1837 ; Léon Dufour, 1851 ; Duvernoy, 1853 ; Metschnikoff, 1861).

Chez quelques insectes, les Coccides, comme chez les Scorpionides, les œufs se développent dans les loges ovariques ; les spermatozoïdes sont déposés dans une poche spermatique ou copulatrice, mais ils en émigrent et pénètrent par l'oviducte jusque dans les loges ovigères pour déterminer sur place la fécondation de l'œuf, comme chez le *Coccus adonidum*. Il en est de même chez les Phylloxeras sexués ; mais chez ceux-ci, le réceptacle séminal n'existe qu'à l'état anatomique et ne sert pas à l'accouplement. La femelle s'accouple aussitôt éclose et avant que certains organes soient formés, tels, par exemple, que l'appareil digestif, qui n'existe pas encore, non plus que le réceptacle séminal ; les spermatozoïdes sont déposés dans l'oviducte et montent jusqu'à la partie supérieure des loges où ils trouvent l'œuf muni d'un micropyle. — C'est l'appareil reproducteur le plus réduit : il ne se produit qu'un seul œuf, qu'on appelle l'œuf d'hiver.

Le réceptacle séminal existe chez beaucoup d'invertébrés, des Mollusques Gastéropodes, des Insectes. Il est placé tantôt très-haut, tantôt très-bas sur le trajet de l'oviducte ; et même, chez certains, il est situé dans le vagin, juste à l'orifice de sortie de l'œuf.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, 1879, p. 54, 108, 162.

Parmi les Vertébrés, on trouve un petit nombre d'espèces, appartenant aux types inférieurs, chez qui la fécondation a lieu dans l'ovaire et il ne peut exister de doute à ce sujet, puisque c'est dans l'ovaire même que l'œuf subit son développement. Comme exemple on peut citer quelques Poissons osseux, la Blennie vivipare (*Zoarces viviparus*), les Pécilies, les Cyprinodontes. Chez les autres poissons osseux, comme on le sait, la fécondation a lieu à l'extérieur.

Quant aux Poissons cartilagineux, nous avons peu de renseignements à leur sujet. Ni Semper, ni Balfour ne nous en fournissent. Cependant, d'après ce qu'on sait sur la disposition de l'oviducte chez ces animaux, on peut conclure que la fécondation ne doit se faire que dans cette portion qui est placée au-dessus de la glande, dite nidamenteuse, dans laquelle l'œuf reçoit sa couche d'albumine et son enveloppe cornée. Il paraîtrait même, d'après Schulze, que la fécondation s'opérerait dans cette glande, car cet observateur a pu suivre les spermatozoïdes jusqu'au bord antérieur de la glande nidamenteuse, mais non au delà. Il n'en a pas trouvé dans l'albumine de l'œuf quand celui-ci a traversé la glande et s'y est revêtu de son enveloppe cornée et de sa couche albumineuse.

Chez les Amphibies, on trouve la fécondation externe chez les Anoures; mais elle est interne chez les Céciliens ou Apodes et chez les Urodèles.

Chez les Cécilies, la fécondation intérieure n'a pas encore été observée directement, mais on peut conclure qu'elle est interne par la disposition anatomique de l'appareil génital du mâle dont le cloaque a la forme d'un long tube, muni d'une musculature qui lui permet de s'évaginer et de constituer un pénis adapté à la forme du cloaque de la femelle. Puis, il y a des espèces vivipares, la *Cœcilia compressicauda*, par exemple (Paul Gervais, Peters). Les Apodes sont donc très-probablement des animaux à fécondation interne, mais quant au point où se fait la rencontre des éléments mâles et femelles, on l'ignore.

Parmi les Urodèles, les Salamandres, les Tritons, les Axolotls, la fécondation est interne. Les Salamandres sont vivipares, et l'on a souvent observé l'accouplement soit des Salamandres, soit des Tritons, soit des Axolotls (Schreibers, Robin, Stieda, etc.). On a même signalé un vrai pénis chez les Tritons. C'est un prolongement conique placé dans le cloaque et déjà entrevu par Dufay et Latreille (Martin St-Ange, Bedriaga, Lataste). Chez ces animaux le point de rencontre des éléments mâles et femelles est probablement le cloaque, c'est-à-dire cette chambre où débouchent l'oviducte, les appareils urinaires et digestifs, et cela résulte de la découverte faite par Siebold d'un réceptacle séminal placé dans le cloaque chez les Salamandres et les Tritons. Ce réceptacle consiste en une tache noire, pigmentée, placée de chaque côté du cloaque et criblée de petites ouvertures qui sont l'embouchure d'autant de cœcums tortueux dont l'ensemble forme un groupe de tubes que l'on trouve, au moment de la reproduction, remplis de ces longs spermatozoïdes filiformes, à membrane ondulante, que l'on connaît. Chez le petit *Triton tæniatus*, il y a 8 à 10 de ces tubes de chaque côté, 12 chez le *Tr. igneus*, de 10 à 15 chez le *Tr. cristatus*. Ce qui dé-

montre que les éléments spermatiques sont destinés à être introduits dans l'organe femelle, c'est que, quand on les extrait et qu'on les met en contact avec de l'eau, ils meurent très-rapidement. Ils ne doivent donc pas être abandonnés dans l'eau, mais être portés directement dans le cloaque. Les tubes reconnus par Siebold sont donc bien des réceptacles séminaux. C'est la première découverte de ce genre qui ait été faite. Ch. Robin a, d'ailleurs, confirmé cette supposition de la fécondation dans le cloaque, car en ouvrant des femelles de Triton à l'époque du frai il a trouvé des spermatozoïdes dans leurs organes.

C'est probablement aussi dans l'oviducte que se fait la fécondation chez les Reptiles proprement dits, mais on ignore en quel point. Les auteurs qui se sont occupés de cette question sont peu nombreux, Rathke, Agassiz, Lereboullet, Kuppfer et Benecke. Il est, d'ailleurs, difficile d'élever les Reptiles et de les faire reproduire en captivité, il n'est donc pas facile d'observer l'accouplement. On ne peut raisonner que sur des inductions. Chez les Reptiles, l'oviducte est très-analogue à ce qu'il est chez les Oiseaux : on y distingue aussi une portion antérieure qui est un simple tube à parois membraneuses, minces, dépourvues de glandes et une autre portion munie de glandes nombreuses. C'est là que l'œuf s'entoure de son albumine et de sa coque membraneuse ou calcaire. C'est donc probablement avant d'arriver à cette partie que l'œuf est fécondé, et dans ce que Lereboullet appelle le tube d'entrée. On peut même supposer que les spermatozoïdes arrivent jusqu'à la surface de l'ovaire et que la fécondation peut se faire sur l'ovaire même. Leuckart affirme avoir trouvé beaucoup de spermatozoïdes sur l'ovaire du Lézard vivipare. Néanmoins, il faut admettre, et toutes les analogies nous y invitent, que la rencontre des œufs et des spermatozoïdes doit se faire dans la partie la plus élevée de l'oviducte.

Mais l'élément mâle exerce, chez quelques Reptiles, une influence particulière sur les ovules dont il paraît, en certains cas, hâter l'accroissement et non provoquer le développement embryogénique. Agassiz, dans ses études sur l'ovogénèse des Tortues (*Contributions à l'Hist. Nat. des Etats-Unis*, 1857. T. II.) signale des faits très curieux. Chez les Tortues en question l'accroissement des œufs dans l'ovaire paraît très lent, et quand ceux-ci ont atteint un certain développement, ils restent stationnaires jusqu'à ce que l'animal ait atteint l'âge adulte, sept ans ordinairement. A cet âge, les tortues s'accouplent, mais ne pondent pas, et pendant quatre ans elles s'accouplent ainsi sans pondre, mais à chaque accouplement correspond la maturation d'un nouveau groupe d'ovules. Il se forme donc quatre groupes d'ovules inégalement développés. Ce n'est qu'au bout de la quatrième année, la tortue ayant alors onze ans, qu'a lieu la première ponte, celle du groupe d'œufs formés après le premier accouplement et qui ont mis quatre ans à mûrir. Ce sont là des faits très curieux et qui ne sont pas aussi complétement isolés qu'on pourrait le croire. On en trouve aussi des exemples chez les végétaux : Hildebrand a montré que l'effet d'une première pollinisation chez les Orchidées est de déterminer la formation des ovules, et c'est seulement après plusieurs semaines que ceux-ci peuvent se développer en embryons.

Après les Reptiles nous trouvons les Oiseaux. Ici le terrain est plus solide et nous raisonnons d'après des expériences précises. Coste en a fait une double série sur la Poule, d'abord pour savoir pendant combien de temps l'œuf qui s'est séparé de l'ovaire conserve son aptitude à la fécondation et jusqu'à quel point de l'oviducte il garde cette aptitude, puis pour déterminer directement le lieu où l'imprégnation s'opère. Pour la première question, Coste a démontré que l'aptitude de l'œuf à la fécondation se conserve pendant un temps très court; qu'après 4 ou 5 heures, alors qu'il est arrivé au milieu de l'oviducte, il a déjà perdu son aptitude à la fécondation, ce qui se manifeste par une dégénérescence très visible de la cicatricule, qui perd son aspect granuleux caractéristique et paraît comme transformée en une masse de gouttelettes muqueuses. Coste en conclut que la dégénérescence a commencé bien avant et au moment même où l'œuf s'est séparé de l'ovaire.

Cette proposition se trouve confirmée par d'autres expériences de Coste, faites dans le but de savoir où s'opère la rencontre des spermatozoïdes et des œufs. Cet habile observateur s'est d'abord assuré par des expériences préalables que, chez la poule, les spermatozoïdes mettent 12 heures pour monter jusqu'au pavillon de la trompe; d'autre part, qu'un œuf qui s'est engagé dans le pavillon met 6 heures pour arriver du pavillon dans l'utérus où il séjourne beaucoup plus longtemps : 3 heures pour arriver jusqu'au milieu de l'oviducte où il s'enveloppe de ses couches d'albumine, 3 heures pour franchir la seconde portion de l'oviducte jusqu'à l'utérus où il reste 24 heures. C'est donc un total de 30 heures. Ces faits bien établis, il était facile de disposer l'expérience de manière à faire coïncider l'arrivée des spermatozoïdes en haut de l'oviducte avec le moment où l'œuf se détachait. Il suffisait de tenir la poule isolée et de la livrer au coq 12 heures avant la chute de l'œuf. Comme chez beaucoup de poules la ponte a lieu régulièrement tous les deux jours, il fallait, dans ce cas, donner la poule au coq 42 heures avant le moment présumé de la prochaine ponte, dont 12 heures pour le transport des spermatozoïdes et 30 pour la descente de l'œuf. — Or, dans toute les expériences le premier œuf pondu a toujours été stérile, parce que les spermatozoïdes qui mettaient 12 heures à monter trouvaient l'œuf au moment où il se détachait de l'ovaire, — tandis que les cinq ou six suivants étaient féconds bien qu'il n'y eut pas eu de nouvel accouplement. Coste en conclut que le premier œuf, qui était en haut de l'oviducte, avait déjà perdu son aptitude à la fécondation et que les œufs féconds pondus ensuite ont été fécondés dans l'ovaire même puisqu'ils n'étaient pas détachés au moment de l'arrivée des spermatozoïdes.

Cette conclusion paraît corroborée par d'autres expériences. Depuis assez longtemps jusque vers le commencement du XVIIe siècle, on croyait qu'un seul accouplement suffisait, chez la poule, pour féconder les œufs pendant un temps plus ou moins long. Au XVIIe siècle, Fabrice d'Aquapendente, le fameux professeur de Padoue, est le premier qui paraît avoir fait mention de cette circonstance qu'une poule privée du coq pond des œufs féconds pendant un an. Fabrice crut trouver la raison de ce phénomène

dans l'existence de la poche de Fabricius qu'il venait de découvrir et dont on ignore l'usage. On sait qu'elle est plus développée chez les jeunes sujets que chez l'adulte, et il supposait que c'était un réservoir pour la semence, ce qui permettait une fécondation successive. Cette hypothèse est pourtant difficile à soutenir chez la poule dont l'œuf est entouré d'un épaisse couche d'albumine et d'une forte coquille calcaire. Harvey, dans son *Traité sur la génération*, 1651, rapporte des expériences faites par lui, comme les fit Coste plus tard, et fixe à 20 le nombre des œufs féconds qu'une poule peut pondre sans nouvel accouplement. Son opinion fut admise par tout le monde, notamment par Haller, mais on la vérifia peu. Le médecin Antoine Evrard, en 1658, fit des expériences et trouva que le nombre des œufs féconds n'est que de 3. Mais faut-il avoir une grande confiance dans ses expériences, lorsque nous voyons qu'il ajoute que si nos poules se comportent ainsi, les poules d'Afrique peuvent pondre jusqu'à 30 œufs féconds sans accouplement? — Cela jette un doute sur le caractère sérieux de ses recherches. Buffon rapporte cette croyance, mais il dit que la fécondation peut persister chez la poule jusqu'à 20 jours. C'est sans doute une erreur ou un lapsus. Burdach admettait comme démontré par Harvey qu'un seul accouplement peut féconder 20 œufs.

Mais, depuis Harvey, personne n'avait vérifié ses expériences, et il faut arriver jusqu'à Coste qui, en 1848, fut conduit à s'occuper de cette question par ses observations sur le siége de la fécondation. Il fit beaucoup d'expériences et très-rigoureuses, mais nous ne citerons que la suivante : il livra au coq une poule qui avait été séquestrée pendant longtemps et qui donnait des œufs clairs. Le 7 juillet, il y eut deux accouplements successifs, puis la poule fut séquestrée de nouveau et la ponte produisit les résultats suivants :

7 juillet	—	œuf	infécond
17 »	—	»	fécond
19 »	—	»	fécond
20 »	—	»	fécond
22 »	—	»	fécond
23 »	—	»	fécond (?)
25 »	—	»	infécond
26 »	—	»	infécond
29 »	—	»	infécond
31 »	—	»	infécond
2 août	—	»	infécond
3 »	—	»	infécond

Ainsi, sur 12 œufs tous ont été inféconds à partir du sixième ; l'influence de la fécondation a donc duré 17 jours et s'est exercée sur 5 œufs seulement. De ses nombreuses expériences, Coste conclut que l'accouplement n'exerce pas son influence au delà de 18 jours et que cette influence ne s'étend pas à plus de 5 à 7 œufs. — Ces cinq à sept œufs subissent l'influence de l'élément mâle quand ils sont encore renfermés dans l'ovaire,

car, au moment où les spermatozoïdes sont arrivés en haut de l'oviducte, les œufs féconds qui ont suivi le premier œuf infécond étaient encore dans les capsules ovariques, et ils devaient avoir été tous fécondés à la fois ; car Coste ne s'expliquait pas comment les spermatozoïdes avaient pu séjourner si longtemps pour féconder les œufs successivement, et, en effet, il les avait vus disparaître très-rapidement. Ces spermatozoïdes avaient donc dû agir sur des œufs très inégalement développés.

Ces assertions de Coste, qui se fondait sur des expériences très-bien conduites, ont soulevé des critiques.— On a refusé d'admettre l'imprégnation simultanée d'œufs renfermés dans les capsules ovariques et dont la plupart ne sont pas aptes encore à être fécondés ; on a invoqué les expériences de Spallanzani, de Prévost et Dumas sur les œufs de grenouille, de Rusconi et de Vogt sur les œufs des poissons ; on a dit que l'œuf de tous ces animaux, pour être fécondé, doit être sorti de sa capsule et surtout être mûr. On en a inféré que les œufs, ne pouvant être fécondés simultanément, doivent l'être successivement, au fur et à mesure qu'ils arrivent dans l'oviducte ! Quant à la semence, elle n'est pas déposée, a-t-on dit, en un seul point, il en est resté dans l'oviducte où elle attend les œufs au passage. — Toutes ces objections pouvaient être fondées, mais il fallait démontrer qu'elles le sont. Or, c'est seulement dans ces derniers temps qu'un physiologiste danois, Tauber, a trouvé des causes d'erreur dans les expériences de Coste.

D'ailleurs, le célèbre embryologiste français pensait que l'imprégnation est ovarienne non-seulement chez la Poule, non-seulement chez les Oiseaux, mais chez les Mammifères et chez l'homme, comme aussi chez le plus grand nombre des invertébrés et chez la plupart des animaux dont la fécondation est interne. En un mot, il avait fait une règle générale et la fécondation intra-ovarienne, admettant que les spermatozoïdes agissent non-seulement sur les œufs mûrs et prêts à se détacher, mais encore sur les œufs non mûrs, qui sont fécondés par anticipation, simultanément, et se développent successivement quand ils sont mûrs, en vertu d'une imprégnation antérieure. Telle était la doctrine de Coste, et c'est ainsi qu'il l'a exposée dans le dernier fascicule de son grand ouvrage (4e fasc., 1854), ouvrage si malheureusement interrompu par la mort de son auteur. Telle on la trouve dans le *Traité de Physiologie* de Longet, dont il avait rédigé le chapitre « génération » et qui est resté un des meilleurs ouvrages classiques.

Cette interprétation du mode de fécondation chez la Poule après un seul accouplement a été acceptée aussi par Béclard (*Physiologie*, p. 1085) qui la considérait comme démontrée par les expériences de Coste. Il importe donc de l'examiner avec soin, car Coste est un des observateurs qui ont le plus d'autorité dans la science. Si la réalité de cette théorie était prouvée, en effet, elle donnerait l'explication de bien des faits très-curieux et encore inexplicables autrement : par exemple, l'influence exercée par un premier mâle et qui persiste malgré l'action d'autres mâles successifs. Ces faits sont bien connus, et inexplicables jusqu'à présent autrement que par l'idée



Fig. I

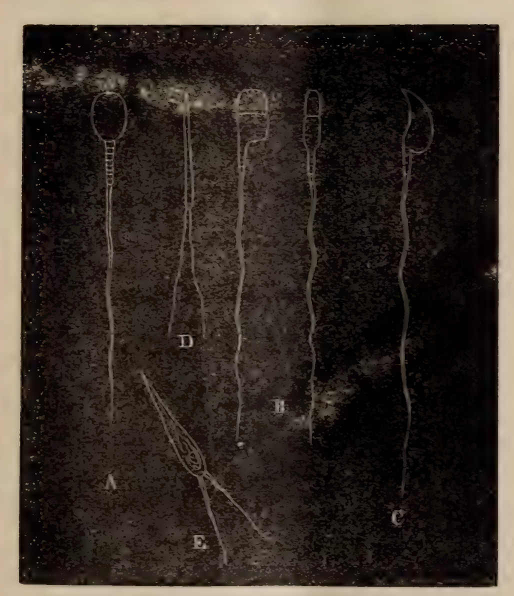


Fig. II

Fig. I. — Coupe transversale d'un fragment du tube calcaire du **Cymopolia rosarium**, Lamr., montrant les canaux qui portent la bordure de cellules et la cavité du sporange central. — 2. Coupe transversale du **Polytrypa elongata**, Defrance, montrant les mêmes parties. — 3. Portion de la bordure de cellules du **Cymopolia rosarium** débarrassée du tube calcaire par un acide : A. paroi de la cellule centrale ; B. premier rang de cellules ; C. bordure transversale de cellules au milieu desquelles est le sporange D. — Les mêmes parties dans le **Polytrypa elongata**.

Fig. II. — Spermazoïdes de divers animaux.

A, du bélier; B, du hérisson, vu de face et de profil, —C de la souris,— D, spermatozoïde à deux queues du crapaud (Voir **J. de Micr.** 1879, p. 186). E. **Amphimonas**, infusoire à deux flagellums.

Typ. RINUY 41, rue Davy

d'une fécondation première dans l'ovaire, antérieure à l'action d'un second mâle. Cette influence persistante d'un premier mâle sur l'ovaire est très-intéressante et nous aurons à l'examiner plus tard.

Nous avons dit que parmi les objections élevées contre la doctrine de Coste, on a invoqué l'impossibilité ou l'invraisemblance de la fécondation d'œufs non mûrs encore enfermés dans les capsules de l'ovaire. Comment les spermatozoïdes peuvent-ils pénétrer jusque-là ? — Il est certain, cependant, qu'ils y pénètrent dans quelques circonstances, mais ce n'est pas la règle. Comment peuvent-ils traverser l'enveloppe? — Nous l'ignorons. On a cité les expériences de Spallanzani et de Prévost et Dumas qui n'ont pu féconder des œufs de grenouille en plongeant les ovaires dans de l'eau spermatisée; celles de Rusconi et de Carl Vogt, qui ont échoué de même en plaçant des ovaires de poissons dans du sperme, au moment du frai. Mais ce sont des objections fondées sur l'analogie; on n'avait pas fait d'expériences sur les Oiseaux, et c'est précisément ce qu'a entrepris Tauber. (*Natur. Hist. Tidskrift*, 1875). On trouve un extrait très-défectueux de son mémoire dans les *Annals and Magazine of Natural History* de 1878, extrait dans lequel on a même dénaturé le nom de l'auteur.

Tauber a cherché à contrôler les données qui ont servi de base aux expériences de Coste, d'abord quant à l'intervalle qui existe entre les pontes des poules, particulièrement des poules qui pondent toutes les quarante-huit heures, afin d'être bien fixé sur le moment de la pénétration des spermatozoïdes; ensuite, quant au temps que mettent les spermatozoïdes pour s'avancer jusqu'à l'extrémité supérieure de l'oviducte, temps que Coste fixait à douze heures. Relativement à l'intervalle des pontes qui, pour Coste, était de quarante-huit heures, Tauber a trouvé que les pontes avaient lieu toutes les quarante-quatre à quarante-six heures, pour les poules qui pondent tous les deux jours, et non toutes les quarante-huit heures. Quant au temps qu'emploient les spermatozoïdes à monter, il serait, suivant Tauber, de quatorze à seize heures et non de douze. En présence de ces données, cet auteur ne doute pas que si Coste les avait prises pour base il serait arrivé à une tout autre conclusion, c'est-à-dire qu'il aurait admis la fécondation quand l'œuf est déjà engagé dans l'oviducte, puisque les œufs s'y engagent plus tôt que Coste ne le croyait et que les Spermatozoïdes y montent plus lentement. Nous examinerons ces points, mais Tauber a fait une observation qui s'attaque plus directement à la question. Il a voulu s'assurer par expérience si les spermatozoïdes paraissent sur l'ovaire, et cinq fois seulement, sur vingt, il a trouvé quelques rares spermatozoïdes à la surface de cet organe; et sur ces cinq cas, deux fois seulement quelques-uns des filaments étaient encore vivants; dans les trois autres, ils étaient tous morts et incapables, par conséquent, d'opérer la fécondation; jamais il n'en a vu un seul dans une capsule ovarique intacte. De tout cela il conclut que la fécondation, chez la Poule, a lieu dans l'oviducte et particulièrement dans cette partie supérieure dilatée qu'on appelle le *pavillon*.

Il a examiné alors plus attentivement ce pavillon et a trouvé des particu-

larités spéciales qui assignent à cet organe un rôle bien déterminé. Il a constaté que le pavillon qui, chez la Poule, a la forme d'un disque à bords crénelés, présente, à deux ou trois millimètres de ces bords, une zône formée de petites fossettes ou excavations qui offrent une disposition assez régulière. Cette zône, dont M. Balbiani a pu vérifier l'existence, marche parallèlement aux crénelures du bord ; elle est composée de petites fossettes quadrilatères séparées par des côtes que forme la muqueuse. Vers le centre du disque on reconnaît encore ces excavations, mais elles sont moins régulières que sur les bords. Tantôt elles sont largement ouvertes, tantôt elles sont comme groupées dans une espèce de poche de la muqueuse qui s'ouvre souvent par un orifice assez étroit. Elles sont tapissées d'un épithélium vibratile, mais, dans leurs anfractuosités, Tauber a trouvé des spermatozoïdes en grand nombre et doués de mouvement dix et même douze jours après l'accouplement. C'est ce qui l'a conduit à considérer cette région comme un véritable réceptacle séminal où les spermatozoïdes attendent la maturation des œufs et la déhiscence des capsules. La fécondation serait alors successive et non simultanée comme l'avançait Coste. D'ailleurs, le chiffre des œufs pondus après un seul accouplement est aussi, pour Tauber comme pour Coste, de cinq à sept œufs, mais pondus en douze jours seulement, au lieu de dix-huit jours.

En résumé, Tauber s'appuie pour établir sa théorie : 1° sur la conservation des spermatozoïdes avec toute leur vitalité dans les anfractuosités du pavillon converti en un réceptacle séminal ; 2° sur la rareté des spermatozoïdes trouvés sur l'ovaire et leur absence dans les capsules ovariques intactes ; 3° sur l'inexactitude des chiffres donnés pour le temps du parcours des œufs et des spermatozoïdes. — Il est donc d'accord sur un seul point avec Coste, le nombre des œufs féconds qu'une poule séquestrée après accouplement peut donner, mais pendant douze jours seulement au lieu de dix-huit.

Tous ces points ne sont pas également importants. La différence des intervalles entre les pontes prouverait que les poules danoises ont une ponte plus active que les poules françaises (1) puisqu'elles pondent toutes les quarante-quatre à quarante-six heures et donnent de cinq à sept œufs féconds en douze jours. Ces faits démontrent évidemment que les deux expérimentateurs ont observé dans des conditions qui n'étaient pas identiques ; les différences constatées peuvent provenir des races de poules et aussi de l'âge des animaux. Mais ce qui est certain, c'est le séjour prolongé des spermatozoïdes dans l'oviducte, et c'est là le point important des observations de Tauber, car cela explique comment les œufs peuvent être fécondés successivement, et non simultanément. Ces recherches démontrent donc que la fécondation, chez la Poule, est *tubaire* et non ovarienne. Nous donnerons plus tard d'autres considérations qui prouvent que la fécondation ovarienne en général doit être rejetée.

(1) Il y a, du reste, des poules françaises, belges et hollandaises, dont la ponte est encore plus active que les poules employées par Coste et par Tauber ; la poule de la Campine pond souvent tous les jours pendant plusieurs semaines de suite. Dr J. P.

LA TRICHINE AUX ÉTATS-UNIS

Il y a quelques mois, le Dr O. C. de Wolf, commissaire de santé de la ville de Chicago, a adressé la lettre suivante à MM. Atwood et Belfield, éminents micrographes américains :

CHICAGO
BUREAU DU DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ.

A MM. H.-F. Atwood et Dr W.-T. Belfield.

MESSIEURS,

Je fais tout ce que je puis, avec les moyens dont je dispose pour découvrir et pour faire consigner dans les cuves de rebut toutes les viandes mises en vente ou désignées pour nos marchés, qui sont de nature à ne pouvoir servir à l'administration. Plus de 200,000 livres (1) ont jusqu'à ce jour été ainsi supprimées dans la présente année.

Je suis inquiet, quant à la question de la trichine, à cause de la difficulté toute particulière que peuvent avoir à la reconnaître nos inspecteurs dont l'œil n'est armé d'aucun instrument. — Vous est-il possible de faire pour moi un examen scientifique, et de caractère officiel, de cette question, nos fournitures de viande de porc sont-elles affectées du parasite ? — dans quelle proportion? – Si cet examen peut être fait, je veillerai à ce que le matériel nécessaire soit sous la main quand il en sera besoin. Et si les trichines sont reconnues, je vous prie de vouloir bien m'adresser un rapport répondant aux questions suivantes :

Dans quelles proportions ces parasites sont-ils dangereux pour la santé ou pour la vie?

Les animaux trichinés sont-ils généralement en mauvaise santé?

Jusqu'à quel point peut-on compter qu'en salant ou en fumant la viande de porc on détruira les trichines?

Existe-t-il un moyen pratique à l'aide duquel nos inspecteurs des viandes pourront reconnaître le parasite dans une pièce de viande?

Enfin, je vous prie, de présenter un résumé succinct de l'histoire naturelle du parasite qui puisse instruire le public.

Je suis, Messieurs, avec beaucoup de respect, votre obéissant serviteur,

OSCAR C. DE WOLF,
Docteur en médecine, Commissaire de santé.

En réponse à cette communication, M. Atwood et le Dr Belfield ont adressé à M. O.-C. de Wolf le rapport suivant :

MONSIEUR,

Faisant droit à votre requête, nous avons entrepris une série d'examens attentifs de la viande de porc, au sujet de l'existence des trichines, et nous avons l'honneur de vous adresser le rapport suivant :

Les spécimens nous ont été fournis chaque jour par un « Officer Lamb » de votre Département à qui nous devons nos remerciements pour sa ponctuelle obligeance. Il nous a procuré des spécimens provenant de tous les établissements d'expédition ou d'abattage de cette ville, et des magasins. Pour nous conformer à vos instructions, nous avons pris de chaque porc deux morceaux, l'un sur le *filet* (muscle psoas), l'autre sur le jambon. Nous

(1) La livre américaine (*pound*), vaut 453 grammes 588. (TR.)

avons examiné chaque jour les échantillons prélevés sur deux et quelquefois trois animaux en employant la méthode suivante :

Des coupes minces longitudinales ont été pratiquées sur le muscle, immédiatement transportées dans une chambre humide, soit dans l'eau, soit dans la glycérine, soit dans un mélange d'eau, de glycérine et d'acide acétique. Elles ont été ensuite examinées sur un microscope de Bulloch avec un objectif de Bausch et Lomb, de 3/4 de pouce de foyer, et l'oculaire A, donnant une amplification d'environ soixante-quinze diamètres. Le plus grand nombre des préparations a été examiné par chacun de nous séparément; nous pouvons espérer ainsi, avec suffisamment de raison, qu'aucune trichine n'a échappé à notre investigation. Sur cent porcs nous avons étudié de cette manière 1937 coupes minces, c'est-à-dire environ 20 sur chaque animal.

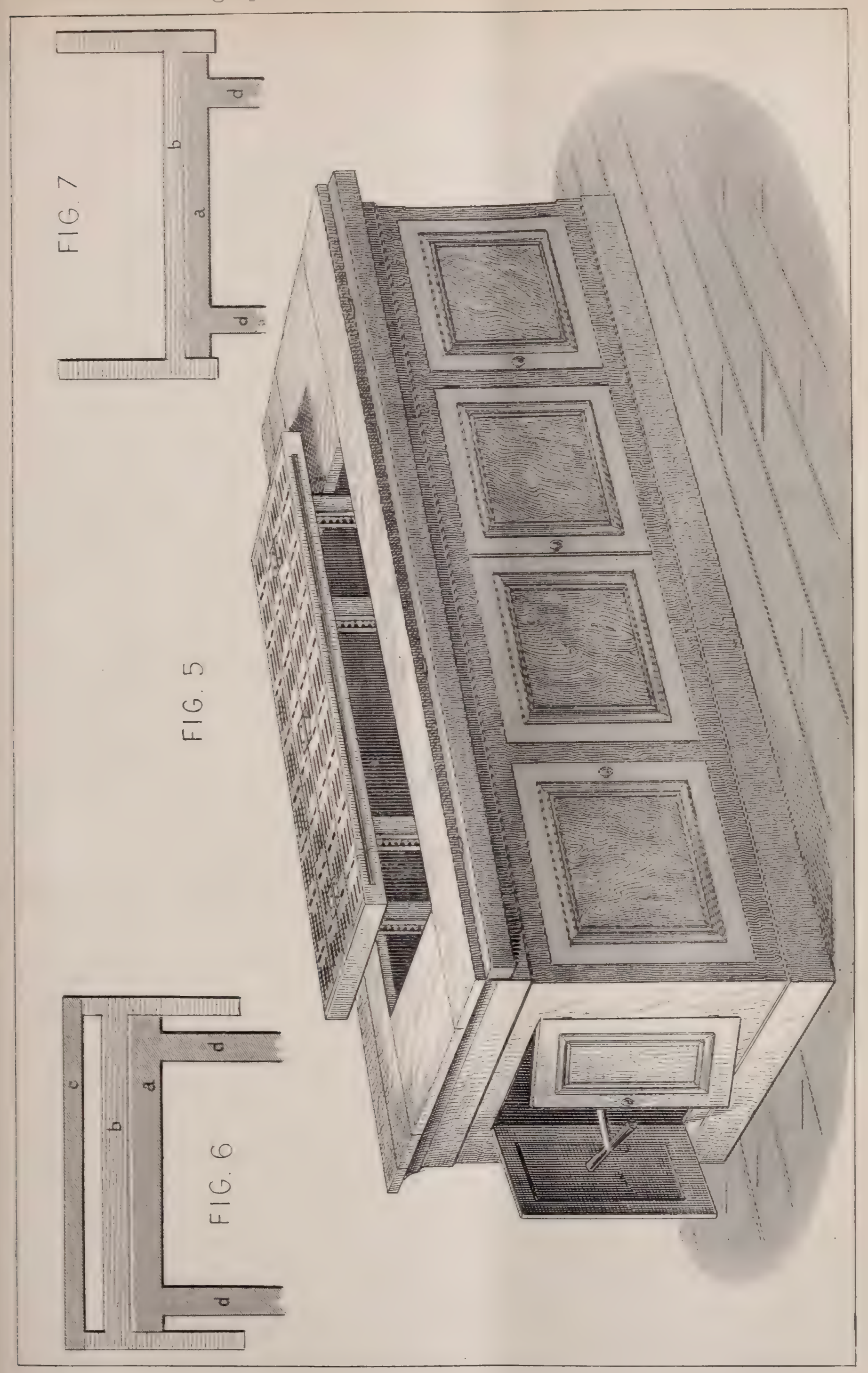
Nous avions l'intention d'examiner plus d'un millier d'animaux, mais en raison de votre demande pressante, et de votre désir d'avoir un rapport dans le plus court délai, et trouvant d'ailleurs que la moyenne des animaux infestés se présentait avec une grande uniformité, nous nous sommes décidés à donner les résultats que nous avons obtenus sur la première centaine.

Huit, sur les cent porcs, étaient infectés, les numéros 9, 25, 29, 53, 54, 63, 76, 90, et contenaient des trichines. Quelques-uns étaient profondément atteints, les autres n'ont fourni qu'un nombre de parasites relativement faible. Dans tous les cas, le jambon parut indemne de trichines, et c'est toujours dans les muscles psoas que nous avons trouvé ces vers. Dans le porc n° 29, nous avons constaté le plus petit nombre de parasites, environ 25 par pouce cubique, tandis que l'échantillon provenant du porc n° 90 en contenait une quantité qu'on ne peut avec exactitude estimer à moins de 13,000 dans le même volume.

En réponse à votre question, si les animaux trichineux sont généralement en mauvaise santé, nous pourrions dire que rien, à notre connaissance et d'après nos observations, ne nous autorise à affirmer le contraire. C'est une condition normale pour un animal que d'héberger une ou plusieurs variétés de parasites. Van Beneden dit dans son livre « Parasites et commensaux », en parlant des parasites en général :

« Ils ne sont pas plus nombreux dans les individus délicats que dans ceux qui jouissent de la plus robuste santé. Au contraire, tous les animaux sauvages hébergent leurs vers parasites, et la plupart d'entr'eux ne demeurent pas longtemps en captivité avant de s'être débarrassés de leurs nématodes ou de leurs cestoïdes. »

De plus, pour notre satisfaction personnelle et pour la démonstration d'autres faits, nous avons commencé, dès le début de notre travail, à nourrir avec du porc trichineux un rat blanc alors âgé de trois semaines. Cet animal a reçu une provende libérale de cette nourriture, prise sur chaque spécimen que nous avons trouvé infesté. Il a grossi avec rapidité et a toujours paru jouir de la meilleure santé, ce qui même a attiré l'attention de toutes les personnes qui ont visité notre laboratoire. Le


FIG. 7
a
b
d
d
FIG. 5
FIG. 6
a
b
c
d
d

17 novembre, l'animal fut tué et l'on a trouvé ses muscles littéralement *vivants* de trichines, dont on voyait de 10 à 13 individus dans chaque champ de microscope. Tous les muscles étaient infestés, depuis le bout du nez jusqu'à l'extrémité de la queue. Ce fait, nous le croyons, répond à votre question par la négative.

Vous demandez : existe-t-il des moyens pratiques à l'aide desquels nos inspecteurs des viandes puissent reconnaître la présence des trichines sur une espèce de viande? — Nous répondrons que le microscope est le seul moyen infaillible. A l'œil nu la viande infestée ne présente aucun caractère particulier, à moins que les parasites n'y soient en nombre excessif. Le Gouvernement allemand a, pendant plusieurs années, exigé l'examen microscopique de la viande de porc comme condition préalable de sa mise en vente. Le parasite n'est pas détruit par le salage ni par le fumage, ce qui est prouvé par ce fait que la plupart des cas de trichinose observés dans l'Ouest sont consécutifs à l'usage de jambons fumés crus. Pour savoir si, oui ou non, un jambon infecté peut devenir inoffensif, nous avons institué une série d'expériences au laboratoire de physiologie de Rush medical College. De ces recherches il est résulté que nous avons dans l'acide sulfureux un agent qui, non-seulement tue instantanément les vers, mais pénètre rapidement dans le jambon tout entier et peut en être aussi rapidement expulsé. En considérant le bas prix de cette substance, il nous paraît que l'addition d'une petite quantité d'acide sulfureux à la saumure n'apporterait qu'une augmentation insignifiante à la dépense de conservation de la viande.

En rapport avec les résultats de nos investigations, il se présente plusieurs questions importantes. D'abord, pourquoi la moyenne de porcs infestés a-t-elle augmenté ainsi depuis huit années? — A cette époque, une commission de l'Académie des Sciences de Chicago a examiné un grand nombre de porcs et n'a trouvé que 2 porcs sur 100 infestés. Nous ne sommes pas en mesure de faire, à présent, une réponse satisfaisante à cette question. Ensuite, pourquoi cette moyenne de porcs infestés est-elle ici si supérieure à ce qu'elle est en Allemagne? Engelbrecht établit (*Anleitung zur Untersuchung der geschlachteten Schweine auf Trichinen*) que sur 618,236 porcs examinés depuis octobre 1866 jusqu'en avril 1873 soixante-dix seulement ont été trouvés infestés de trichines. Ces examens étaient faits par des fonctionnaires du Gouvernement, dans le duché de Brunswick. Nous ne pouvons expliquer cette grande abondance du parasite en Amérique, mais nous instituons actuellement des expériences qui, nous l'espérons, nous conduiront à la solution de ce problème.

La troisième question, et au point de vue pratique la plus importante, est celle-ci : puisque huit pour cent de nos porcs sont trichineux, pourquoi les cas de trichinose sont-ils aussi rares ? — Nous avancerons trois suppositions : D'abord parce que la plupart du temps la viande est préalablement soumise à une cuisson complète qui tue les vers; — ensuite, parce qu'en raison de l'extrême ressemblance des symptômes de la trichinose avec ceux d'autres maladies, notamment la fièvre typhoïde, il n'est peut-

3

être pas impossible qu'on l'ait parfois confondue avec diverses autres affections. Enfin, parce que l'ingestion d'un certain nombre de trichines vivantes n'est suivie d'aucun résultat fâcheux. Comme preuve de ce que nous avançons, nous pouvons citer le cas du rat blanc dont nous parlions plus haut dont un morceau pesant une once, après avoir été préparé, ne contenait pas moins de 100,000 vers. De plus, dans les cas où une famille entière a pris sa part d'un porc trichiné, tandis que certains membres de cette famille ont éprouvé des accidents sérieux, mortels même, d'autres en ont été quittes pour une indisposition légère, et même rien du tout. Si ferme est notre confiance dans l'innocuité d'une petite quantité de trichines que l'un de nous, (le Dr Belfield) a mangé, le 20 novembre, un morceau de la viande du rat précité, morceau qui, examiné au microscope, contenait douze trichines vivantes. Aujourd'hui (15 décembre) aucun symptôme irrégulier n'est résulté de cette alimentation orientale.

Que l'existence de la trichine dans l'espèce humaine soit beaucoup plus générale qu'on ne le suppose ordinairement, cela est prouvé par les recherches de Turner, Wagner, Virchow et autres observateurs, (ainsi que cela a été établi par Ziemssen). Ces expérimentateurs ont trouvé que de 2 à 3 pour cent des hommes examinés, et chez lesquels on ne soupçonnait aucunement l'existence du parasite, contenaient pourtant des trichines; et, de plus, ceci se passait en Europe, où le ver se rencontre moins fréquemment que dans ce pays. En vérité, il ne paraît pas y avoir de limite au nombre de trichines qu'un homme peut supporter sans accident, car, dans de nombreux exemples, le corps de malades qui n'avaient jamais été suspectés de trichinose et qui n'en avaient jamais souffert, a été trouvé *post mortem*, rempli d'une quantité énorme de ces vers. Dans ces cas, sans doute, les vers ont été ingérés à différentes époques et, chaque fois, avalés en nombre relativement faible.

Quant à l'histoire naturelle de ce parasite, nous retracerons seulement les faits suivants :

La présence du ver dans le porc est attribuée par beaucoup d'auteurs aux rats infestés que cet animal a pu dévorer. Nous ne sommes pas disposés à accepter cette supposition, bien que nous ne possédions pas encore des données suffisantes pour soutenir notre théorie. Mais, de quelque part que vienne le parasite, il pénètre ordinairement dans l'estomac de l'homme enfermé dans de la viande de porc.

Il est alors dans une condition semblable à ce qu'est l'état de pupe pour l'insecte. Le kyste consiste en une enveloppe de tissu conjonctif renfermant une matière minérale composée surtout de phosphate et de carbonate de chaux. Il n'est pas sans analogie avec une coquille d'œuf, si ce n'est que le tissu conjonctif y est externe, tandis que dans l'œuf le tégument conjonctif est intérieur à l'enveloppe calcaire. Le contact du suc gastrique amène la désagrégation du kyste, la pepsine digère le tissu conjonctif et l'acide libre décompose le sel calcaire. Afin de reconnaître quel temps est nécessaire à ce processus, nous nous sommes procuré du suc gastrique de chien, en pratiquant une fistule stomacale. Des coupes minces de muscles

trichinés ont été placés dans une chambre humide, recouvertes du liquide gastrique et maintenus à une température de 100° (1). Nous avons observé que les vers étaient mis en liberté dans un délai de 20 à 40 minutes. Ces vers ne causent pas d'autre ravage que la production de leur progéniture, laquelle s'effectue dans l'intervalle de huit jours et est évaluée, diversement, de 300 à 1,200 individus pour chaque femelle. Les parasites adultes sont bientôt après rejetés avec les fèces ; les jeunes trichines peu de temps après leur naissance, se fraient leur chemin à travers les parois du tube digestif et atteignent les muscles volontaires, s'accroissant en taille à mesure qu'elles avancent. Continuant leur course, elles passent entre les fibres musculaires, jusqu'à ce que parvenues au point où elles doivent résider elles percent l'enveloppe et se fixent à une fibre. Alors, il se produit le phénomène ordinaire occasionné par la présence d'un corps étranger. L'irritation cause la multiplication des noyaux, l'absorption de la matière formée avec dégénérescence grasse et finalement calcaire ; pendant ce temps, la prolifération des cellules a pour résultat la formation d'une enveloppe de tissu conjonctif. L'animal est ainsi enfermé dans une tombe vivante qu'il ne quittera jamais, à moins d'être délivré par le suc gastrique d'un autre animal. Dans cet état, il reste sans modification pendant un temps indéfini que certaines autorités ont établi pouvoir durer jusqu'à vingt ans.

En terminant notre rapport, nous ne devons pas négliger de recommander comme nécessaire, la cuisson complète de la viande de porc préparée pour la table, car le parasite est tué par une température bien inférieure à celle de l'eau bouillante. Nous sommes loin de vouloir nous poser en alarmistes, ainsi que le prouve suffisamment la déclaration que nous faisons de notre foi dans l'innocuité relative du parasite, opinion en désaccord avec celle des auteurs qui ont écrit sur ce sujet avant nous. Nos investigations ont été conduites avec un esprit purement scientifique et nous en donnons les résultats tels qu'ils se sont réellement présentés à nous.

C'est une habitude pour la presse, dans cette ville aussi bien que dans d'autres, de pousser à la publication d'articles à sensation, émanant de pseudo-savants, sur les altérations des substances alimentaires, la nature des eaux potables, et autres sujets de même ordre. C'est un fait profondément regrettable, car cela ne sert qu'à faire naître dans l'esprit des gens sensés la méfiance sur les motifs qui ont inspiré ces sortes de travaux, et quant à ceux qui ne réfléchissent pas, cela ne peut leur faire aucun bien, au contraire, car cela les conduit à se créer dans l'imagination les fantômes les plus terribles à propos de toute espèce d'aliments. Pour nous, nous sommes heureux que les résultats de notre travail soient de nature à diminuer bien plutôt qu'à augmenter la méfiance, exagérée déjà, et généralement répandue au sujet d'une matière alimentaire aussi usitée que la viande de porc et qui tient une place si importante dans le commerce de notre grande cité.

Nous avons l'honneur d'être, Monsieur, vos respectueux

H.-T. Atwood, Dr W.-T. Belfield.

(1) 100° Fahrenheit, c'est-à-dire 55° centigrades (Tr).

La question des Huiles

A LA SOCIÉTÉ R. MICROSCOPIQUE DE LONDRES.

La question de l'application de l'huile à l'immersion pour les objectifs est en ce moment à l'ordre du jour à la Société R. Microscopique de Londres et se débat entre M. Stephenson, secrétaire de la Société, et M. Wenham, le directeur bien connu de la construction des instruments de micrographie dans la maison Th. Ross et Co, conduite elle-même par M. Stuart depuis la mort de M. Th. Ross.

Voici les faits :

M. Stephenson est un chaud partisan des idées du Dr Abbé sur la théorie du microscope et des objectifs, idées qu'il a résumées jadis devant la Société, particulièrement dans une note que nous avons traduite et publiée en son temps. Or, M. Stephenson a suggéré au Dr Abbé l'idée de remplacer l'eau par une huile ou une essence pour l'immersion des objectifs. Le Dr Abbé a, en effet, calculé une formule sur laquelle son beau-frère, M. C. Zeiss, d'Iéna, a construit les objectifs dits à immersion dans l'huile de cèdre que tout le monde connaît aujourd'hui.

Ces objectifs, favorablement reçus dès l'origine, ont été depuis un an examinés, comparés, étudiés en Europe et en Amérique. De cette étude il est résulté d'abord qu'ils constituaient des instruments merveilleux et tels que jusqu'ici on n'en avait point encore vu. Cependant, peu à peu, une certaine réaction s'est produite et, à ce qu'il nous semble, ce fut d'abord en Amérique, où les amateurs de microscope trouvaient de redoutables éléments de comparaison dans les objectifs de Tolles, et même dans quelques-uns dus aux Spencer. On trouva que les objectifs américains à immersion dans l'eau ou dans la glycérine étaient même parfois supérieurs aux nouveaux instruments allemands.

C'est alors que Tolles, à Boston, qui depuis quatre ans construisait des objectifs, à immersion dans l'eau, dont l'ouverture atteignait 115° dans le verre (notamment un 1/12 de p. appartenant un professeur Keith) — tandis que les premiers objectifs de Zeiss, à l'huile, n'en avaient que 106 et les derniers seulement 116°, s'est mis à construire des objectifs pouvant, par l'ajustement du collier, servir avec l'eau, la glycérine ou l'huile, à volonté, et qui ont une ouverture de 127° dans le verre.

Puis, les grands constructeurs anglais, Powell et Lealand, la maison Ross, à Londres, entreprirent de construire des objectifs à huile, et nous apprenons que la formule de Powell et Lealand donne des résultats qui rivalisent avec ceux de la formule du Dr Abbé. Quant à la formule employée par la maison Ross, encore à l'étude aujourd'hui, à ce que nous croyons, elle paraît, d'après les récentes déclarations de M. Stuart, devoir fournir aussi de bons résultats.

Ainsi, avant l'application de l'huile à l'immersion par MM. Abbé et Zeiss, Tolles construisait déjà des objectifs à eau dont l'ouverture (115°) dépassait celle des premiers objectifs à huile, de Zeiss, (106°) et égalait, à un degré près, celle des plus nouveaux (116°); rappelons qu'il a fait publier sa fourmule du 1/10 de p. appartenant au Musée médical de l'Armée, à Washington, calculée par le professeur Keith, pour un système dont le foyer frontal se forme sans aberration sensible dans un milieu homogène avec la lentille frontale, et que le 1/12 de p., de 115°, appartenant au professeur Keith, date de quatre années. — De plus, actuellement, ses nouveaux objectifs à eau, glycérine ou huile ont 127° d'ouverture mesurés dans le verre.

Maintenant, que le Dr Abbé, par une autre formule spécialement calculée pour l'huile, soit arrivé du premier coup à faire des objectifs qui de 82° d'ouverture, dans le verre, passent à 106° et 116°, et qui exigent la correction par l'allongement ou le raccourcissement de la distance entre l'oculaire et l'objectif, au lieu du système ordinaire par la variation de la distance des lentilles dans la monture de l'objectif, c'est certainement un grand honneur au Dr Abbé qu'avec tout le monde nous reconnaissons pour l'un des plus habiles physiciens qui se soient voués au perfectionnement du microscope et qui méritent le plus la reconnaissance des micrographes.

Mais de là à dire que les objectifs de Zeiss à immersion dans l'huile de cèdre sont des instruments inimitables et supérieurs à tout ce qu'on connaît, nous croyons que cela n'est pas exact, puisque déjà Tolles était arrivé avec l'eau sensiblement au même résultat quant à l'agrandissement de l'ouverture. Et nous ajouterons même, malgré toute l'estime que nous avons pour les objectifs de Zeiss, qu'en général nous leur préférons ceux de Tolles. En comparant des objectifs des deux constructeurs, de même foyer, à immersion dans l'eau et choisis parmi leurs meilleurs, nous trouvons que ceux de Tolles supportent incontestablement mieux une épreuve dernière et que nous considérons comme un criterium des qualités respectives des objectifs, — nous voulons dire l'épreuve de la puissance de l'oculaire que chacun d'eux peut supporter. Or, nous affirmons avoir fait cette comparaison avec un soin excessif, tellement minutieux que nous en considérons les résultats comme certains, et nous avons obtenu dans ce cas, avec les objectifs de Tolles, des images que ne pouvaient fournir ceux de Zeiss. — Nous en concluons que si la même différence existe entre les objectifs à huile des mêmes constructeurs, il faudrait donner la préférence à ceux de Tolles. D'ailleurs, nous reconnaissons que tous les objectifs à nous connus du célèbre opticien de Boston se distinguent par une précision, une perfection qui, pour nous, fait toujours de M. Tolles le premier opticien du monde. Il convient d'ajouter que cette supériorité du travail amène un prix de revient un peu plus élevé, mais nous ne croyons pas que le prix d'un instrument soit, d'une manière générale, une considération dont le constructeur, pas plus que le savant ou l'amateur, doivent se préoccuper : il s'agit de construire l'instrument le plus parfait et de reculer toujours les limites du possible. La question du prix, au point de vue scientifique, est tout à fait secondaire.

Mais, à la Société Micrographique de Londres, la question de l'immersion dans l'huile se complique de quelques circonstances particulières. M. Stephenson, comme nous l'avons dit, a suggéré au Dr Abbé l'idée de calculer une formule pour ces immersions, et ce dernier en fait volontiers honneur au secrétaire de la Société Microscopique. Ce que voyant, M. Wenham a fait remarquer que lui-même, dès 1870, avait dans le *Monthly Microscopical Journal* publié des vues sur ce sujet et indiqué qu'on pourrait retirer quelque avantage de ce système.

Nous n'avons pas sous les yeux le texte même de l'article de M. Wenham, en 1870, mais il nous paraît, d'après ce que le Dr Abbé écrit dans le numéro courant du *Journal* de la Société, qu'il n'avait pas connaissance de cet article. Il se peut, après tout, que la part prise en 1878 par M. Stephenson dans la construction des objectifs à immersion ne soit pas plus grande, sinon plus petite, que celle prise par M. Wenham en 1870 dans cette même branche de l'optique. Seulement, l'année dernière, l'art de la construction des objectifs avait fait de grands progrès sur ce qu'il était à l'époque où écrivait M. Wenham, et il n'est pas étonnant que l'exposé des mêmes idées générales ait produit, en 1878, des ré-

sultats bien plus importants que cela n'eût été possible huit ans auparavant, — et particulièrement entre les mains habiles du Dr Abbé.

Il est cependant assez singulier que M. Stephenson n'ait pas eu connaissance de l'article de M. Wenham, et s'il ne le connaissait pas on peut s'étonner qu'à peine a-t-il vu le directeur scientifique de la maison Ross prendre la parole, il a poussé contre lui une charge à fond de train l'attaquant de tous les côtés, même sur des points qui paraissent assez étrangers à la question et qui lui ont été indiqués par d'autres adversaires de M. Wenham. Enfin, cette attaque elle-même paraît d'autant plus singulière que M. Wenham, dans sa réclamation, ne nommait même pas M. Stephenson, et que pour la développer, cette attaque, il a fallu à celui-ci rentrer en entier dans la discussion de l'ouverture angulaire, discussion dont le bureau a, le mois dernier, prononcé la clôture, en grande partie à l'instigation de M. Stephenson lui-même.

On pourrait croire que ce dernier n'a demandé cette clôture qu'alors qu'elle lui paraissait utile aux idées qu'il défend, mais qu'il ne s'en soucie plus du moment qu'elle le gêne. Cette question de forme n'est pas indifférente, car elle constitue une infraction au règlement, et avec les habitudes de parlementarisme qu'ont les Anglais, nous sommes surpris que la Société ait laissé l'orateur s'engager de nouveau dans un débat déclaré clos. Il est vrai que M. Stephenson avait chargé M. Fr. Crisp de présenter en séance sa réponse à M. Wenham, et le choix d'un tel avocat était habile, car en confiant son plaidoyer à l'homme le plus populaire de la Société, il était à peu près certain de n'avoir à craindre aucun incident.

En somme, voici donc une sorte de débat de priorité engagé entre M. Wenham et M. Stephenson à propos de l'application de l'huile à l'immersion. Mais ce qui paraît bien plus étrange dans ce débat, c'est que M. Stephenson termine en disant qu'Amici, en 1845, avait émis, sur ce système, les mêmes idées que M. Wenham en 1870 — et par conséquent que lui-même en 1878. C'est-à-dire que pour prouver que ce n'est pas M. Wenham qui a inventé cette immersion, il prouve en même temps que ce n'est pas lui non plus, M. Stephenson. — Et c'est la vérité.

Il est, nous le croyons, de notoriété publique que le système de l'immersion en général a été inventé par Amici dans le but de placer l'objet dans un milieu optiquement homogène avec le verre de la lentille frontale ; on sait que pour réaliser un milieu aussi homogène que possible avec la lentille frontale il avait d'abord employé les huiles grasses, puis les huiles essentielles ; on peut dire que c'est en raison de l'incommodité de l'emploi de ces huiles qu'il en est venu à se servir de la glycérine, puis de l'eau distillée, laquelle, malgré une différence notable dans l'indice de réfraction, fournissait des résultats tellement supérieurs à ceux que donnaient alors les objectifs à sec qu'il les jugea suffisants pour le moment.

A ce sujet, nous demandons la permission de reproduire ici les lignes que nous écrivions en 1875 dans notre ouvrage sur *Le Microscope* :

« Après avoir traversé le couvre-objet, les rayons lumineux ont encore à traverser, avant d'entrer dans la lentille frontale, la couche d'air plus ou moins épaisse qui sépare la surface supérieure du verre mince de la face inférieure de la lentille, couche d'air qui imprime aux rayons deux réfractions, la première quand ils y entrent, la seconde quand ils en sortent pour entrer dans la lentille.

» Si le verre mince et la lentille ne formaient qu'un seul et même morceau de verre, ces deux réfractions ne se produiraient pas et la netteté de l'image serait naturellement bien plus grande.

» La chose n'étant pas possible, Amici eut l'idée d'interposer entre le verre mince et la lentille un corps transparent ayant à peu près le même indice de réfraction que le verre : l'huile de pieds de bœuf, l'essence d'anis, la glycérine ou même l'eau distillée.

» Tel est le principe sur lequel est fondé la construction des objectifs à immersion, inventés par Amici en 1844 (1). »

Telle est la vérité, — c'est Amicí qui a inventé les objectifs à immersion, — même avec les huiles. L'eau, comme milieu interposé, ne fut, pour ainsi dire, pour lui qu'un pis-aller commode et dont les effets étaient, comme nous le disions tout à l'heure, bien assez beaux à cette époque pour qu'il ait pu s'y arrêter.

Mais si M. Stephenson reconnaît que l'invention de l'objectif à huile appartient à Amici, on se demande alors qu'est-ce qu'il peut bien réclamer aujourd'hui. Si ce n'est pas le principe, qui, en effet, ne lui appartient pas, — non plus qu'à M. Wenham, — est-ce donc l'effet, c'est-à-dire l'agrandissement de l'ouverture de 82° à 106° puis à 116°? — Pas davantage, puisque Tolles construisait, il y a déjà quatre ans, des objectifs à eau qui possédaient cette ouverture extrême. — Est-ce donc, enfin, qu'il soutient la supériorité absolue, la préexcellence de la formule du Dr Abbé pour les objectifs à huile? — Mais, quel que soit le mérite, et nous le reconnaissons bien volontiers, de cette formule et de ces objectifs, leur supériorité absolue n'est pas réelle, puisque la formule de Powell et Lealand, qui n'est pas la même, donne des résultats aussi bons, et puisque celle de Tolles pour les objectifs à eau, glycérine et huile, à volonté, donne, avec ce dernier milieu, une ouverture angulaire de 120°, 125° et 127° et même, d'après une formule nouvelle, à ce que nous apprenons, 140°, c'est-à-dire bien supérieure à celle des objectifs de Zeiss.

Alors que demande M. Stephenson et pourquoi tout ce fracas? — N'est-ce pas là, comme dit le poète : « Much ado about nothing », — beaucoup de bruit pour rien?

Dr J. Pelletan.

INSTRUCTIONS

POUR LA

RÉCOLTE DES FORAMINIFÈRES VIVANTS

Occupé depuis quelques années à réunir les matériaux necessaires à l'étude de la faune rhizopodique des côtes de France, j'ai souvent fait appel à l'obligeance de naturalistes du littoral, afin d'obtenir leur bienveillant concours.

Plusieurs de mes correspondants m'ayant demandé des renseignements précis sur la manière d'opérer le plus favorablement possible la récolte des sédiments destinés à mes recherches, je crois utile de réunir dans cette note les instructions que j'avais préparées en vue de faciliter la recherche des Foraminifères, espérant que ces détails offriront quelque utilité à ceux qui s'occupent de l'étude si intéressante de ces petits êtres.

La publication de cette note aura l'avantage de vulgariser des indications d'autant plus nécessaires aux travailleurs qu'elles font généralement défaut dans les

(1) Ce n'est guère qu'en 1852 qu'Amici compléta son idée. Dès 1853, M. Nachet construisit des objectifs à immersion et bientôt aussi M. Hartnack qui les répandit en Allemagne.

ouvrages spéciaux, ou bien s'y trouvent présentées sous une forme souvent très-sommaire et toujours incomplète.

Plus tard, je compte exposer également certains procédés de triage et de montage des Foraminifères m'ayant donné d'excellents résultats, et qu'il serait peut-être utile de faire connaître d'une manière détaillée.

Voici maintenant, présentées sous une forme aussi concise que possible, les instructions qui m'ont été demandées :

En thèse générale, le sable grossier et purement quartzeux que l'on observe sur la plupart des plages est excessivement pauvre en Foraminifères. Sous l'influence de certaines conditions favorables, on pourrait cependant obtenir des résultats intéressants, comme, par exemple, lorsque ces sables, au lieu d'être uniquement constitués par des grains quartzeux, se trouvent accompagnés d'une quantité suffisante de petits débris coquilliers ou bien de fragments d'échinides, de polypiers, de spongiaires, d'algues, etc.

On remarque souvent le long de certaines plages, ou mieux encore dans les petites baies ou anfractuosités de la côte, et au niveau de la haute mer, une espèce de ruban littoral, produit par l'accumulation des débris légers : coquilles, spongiaires, polypiers et algues, que la marée rejette sur le rivage. Ce cordon littoral se présente généralement sous la forme d'une ou plusieurs zones noirâtres, où dominent les algues marines, et, en certains endroits, des cendres et des scories légères provenant des navires. Ces détritus, ainsi que les sables qui les accompagnent, fournissent généralement de bons matériaux pour la récolte des Foraminifères.

On recueillera une certaine quantité de ces débris; mais, s'ils contiennent beaucoup d'algues, il faut les laver à grande eau, en ayant soin de les froisser légèrement entre les mains, dans le vase où on les aura plongés.

Le lavage doit s'opérer dans l'eau de mer lorsqu'on veut conserver les Foraminifères vivants, et dans l'eau douce lorsqu'on veut simplement obtenir les coquilles. Le lavage dans l'eau douce prévient les efflorescences salines, qui autrement pourraient recouvrir les coquilles mises en collection.

Le résidu flottant, composé de débris d'algues, de bryozoaires, etc., doit être rejeté, tandis que l'on conservera soigneusement le sable accumulé au fond du vase dans lequel on aura opéré le lavage. Comme les Foraminifères sont plus légers que les grains quartzeux, et qu'ils flottent par conséquent sous l'eau, à la surface du sable (rarement dans ce cas-ci à la surface de l'eau) il importe, en rejetant le liquide, de prendre les précautions nécessaires pour ne pas enlever les Foraminifères en même temps.

Pour plus de facilité, on peut encore faire passer l'eau contenant en suspension les algues, etc., au travers d'une mousseline grossière maintenue dans l'eau. On laisse reposer la partie filtrée et l'on jette le résidu arrêté par les mailles de l'étoffe.

Le varech, les fucus et en général toutes les algues recueillies sur le rivage, ou, mieux encore, arrachées ou draguées dans la zone même où elles croissent, donnent également de bons résultats, et peuvent être traitées de la même manière. Il serait utile de conserver, sans les laver, et surtout sans enlever le sable adhérent, quelques pieds d'algues et de polypiers flexibles, surtout de ceux dont les « pseudo-racines » enveloppent et agglutinent des graviers, des sables, etc. Un grand nombre de Foraminifères vivent attachés aux feuilles et aux fausses racines des algues. Ces plantes, ainsi que les polypiers flexibles, les spongiaires, etc.,

forment un précieux emballage pour les flacons contenant les sables; cet emballage est même préférable à tout autre, à cause de son élasticité.

Avant de continuer, il ne sera pas inutile de faire remarquer que, à part ce que l'on obtient par le procédé de l'arrachage des algues, les matériaux simplement recueillis parmi les sables de la plage ne suffisent pas pour donner une idée exacte de la faune, quelle que soit d'ailleurs la quantité de sable examinée. Certaines erreurs peuvent aussi se produire et fausser le facies de la faune. En effet, il arrive parfois que l'on observe sur la plage, parmi les coquilles et les Foraminifères de la faune récente, des dépouilles analogues, provenant de couches fossilifères, tertiaires, crétacées ou autres, qui, affleurant sous les eaux, sont affouillées par l'action des vagues, ou bien qui s'écroulent peu à peu dans la mer, du haut des falaises que le flot vient miner à marée haute. Les coquilles et les Foraminifères fossiles, ainsi mis en liberté, sont ensuite dispersés sur la plage, parmi les représentants de la faune actuelle. Il est donc fort important de toujours tenir compte des affleurements qui pourraient exister dans le voisinage des localités où les sables actuels ont été recueillis. La présence, facile à constater, de coquilles *fossiles* parmi les espèces récentes, indique la probabilité de mélanges de ce genre.

Il ne serait pas moins utile de recueillir également des échantillons de la roche fossilifère, afin de pouvoir, plus aisément, en reconnaître les éléments fauniques.

J'ai dit plus haut qu'en se bornant uniquement à l'examen des sables grossiers et des résidus de la plage, on pouvait craindre de voir se produire certaines lacunes dans les catalogues. En effet, les sables en question ne contiennent parfois que des Foraminifères roulés et usés, appartenant presque exclusivement aux espèces de grande taille, à coquille épaisse et solide, et dont la plupart se représentent, avec une monotonie désespérante, dans presque tous les dépôts de plage des mers européennes. Outre cette circonstance, il est bien établi que certains groupes d'espèces, et même plusieurs genres tout entiers, ne peuvent vivre et se développer convenablement que sur les fonds vaseux, ou bien dans les localités où les sables sont fins et un peu limoneux. Toutes les espèces à coquille fragile et délicate, c'est à dire les plus nombreuses et les plus belles, ne se trouvent réellement en place que dans ces conditions.

Alors même que les coquilles minces de ces Foraminifères viendraient s'échouer sur la lisière sableuse de la plage, on comprend aisément qu'elles seraient immédiatement mises en pièces au contact de ces sables grossiers, toujours en mouvement.

Pour arriver à la connaissance exacte de la faune d'un point donné, il faut, par conséquent, pouvoir recueillir, en même temps que les sables de la plage, avec Foraminifères littoraux, les sédiments où se trouvent abondamment, et presque toujours en vie, les espèces de la zone limoneuse.

Pour cela, il y aurait à choisir et à suivre, suivant la topographie de la localité explorée, quelques-unes des indications suivantes :

Recueillir, à marée basse (soit à portée de la main si l'on ne peut faire mieux, soit au moyen d'une petite drague ou tout simplement d'un sac maintenu ouvert et fixé au bout d'un manche) la partie superficielle de la vase ou du sable limoneux qui s'observent généralement dans les ports, dans les rades abritées et tranquilles, dans les bassins maritimes, à l'embouchure des rivières et des fleuves, ou même assez haut dans le cours de ceux-ci, pourvu que l'eau soit salée ou saumâtre. L'enduit gluant, généralement vert ou brunâtre, qui recouvre la vase

et le sable limoneux, dans les endroits tranquilles, donne souvent d'excellents résultats.

Il est à noter que la vase noire, compacte et gluante, qui s'observe sous l'enduit superficiel, est ordinairement plus pauvre en Foraminifères. Il faut recueillir, autant que possible, la partie supérieure du dépôt limoneux.

Il est utile d'explorer les grandes flaques permanentes qui persistent à marée basse, soit sur la plage, lorsque le sable n'est pas trop grossier, soit dans les estuaires, embouchures de rivière, etc., ou bien encore dans les cavités que l'on rencontre parfois entre les rochers et au pied des falaises. Il ne faut pas perdre de vue que les endroits les plus favorables sont toujours ceux dont le sol est tapissé d'une couche de sable très fin ou limoneux. Des sédiments plus grossiers, mais riches en petits débris, sont également favorables aux recherches.

Il importe que ces recherches, ainsi que celles qui seront indiquées plus loin, soient, autant que possible, effectuées à marée basse. En longeant le bord des flaques laissées sur les plages à sédiments sableux fins, on les voit quelquefois bordées de zones blanchâtres, composées de petits amas accumulés dans ces nombreuses anfractuosités, ou rides légères, que produit à la surface du sable le mouvement de retrait des eaux. Ces amas blanchâtres sont composés de petits débris organiques, très légers : spicules d'éponges, piquants d'échinides, fragments de coquilles et de bryozoaires, valves d'entomostracés, etc., mêlés souvent à une quantité considérable de Foraminifères. Au moyen d'une cuiller, on peut alors, en fort peu de temps, réunir de grandes quantités de ceux-ci.

Souvent, on peut constater sur place, et avec le secours d'une simple loupe, la présence, dans la vase, des Foraminifères vivants. Lorsqu'on examine, dans un récipient peu profond (le couvercle d'une boîte en fer blanc, par exemple) et sous une légère couche d'eau, une petite quantité de vase, on reconnaît aisément les Foraminifères vivants, qui apparaissent sous forme de petits points colorés en rouge, en rose ou en jaune. Ces teintes sont données à la coquille mince de beaucoup d'espèces par la couleur du sarcode ou corps de l'animal.

Lorsqu'un échantillon de limon contient un certain nombre de Foraminifères vivants, il n'est pas mauvais de conserver une certaine quantité du dépôt dans l'alcool. Ce liquide, empêchant la décomposition du sarcode, permet de s'assurer, d'une façon positive, qu'elles sont, parmi les espèces recueillies, celles qui, au moment de la récolte, se trouvaient représentées par des échantillons vivants.

Un dépôt uniquement composé de grains grossiers indique une agitation des eaux telle que les sédiments fins et légers ont été emportés, et, dans ce cas, les coquilles des Foraminifères sont rares et presque toujours en mauvais état. Aussi, les endroits où l'eau reste relativement tranquille sont-ils les seuls réellement favorables aux recherches. Toutefois, à la profondeur de 8 à 10 mètres environ, le mouvement des eaux, quelque violent qu'il soit à la surface, ne peut guère avoir d'influence sur les sédiments du fond, de sorte que les draguages effectués à ces profondeurs donnent toujours de bons résultats, même aux endroits paraissant très exposés à l'agitation des vagues.

Tous les échantillons de sables provenant de sondages ou de draguages effectués à partir d'une dizaine de mètres et même moins, se montrent généralement riches en Foraminifères, à moins que le fond ne soit constitué par un dépôt quartzeux pur ou par des graviers, circonstance qui se présente parfois dans les régions soumises à l'influence de courants sous-marins assez rapides, comme dans le Pas-de-Calais par exemple. En thèse générale, il faut toujours accorder la préférence aux sédiments fins ou limoneux. Quant aux sondages profonds, ils

sont généralement tous favorables, et l'intérêt de ces échantillons s'accroît en proportion de la profondeur à laquelle a été recueilli le dépôt.

Comme tout le monde n'a pas à sa disposition les sondes ou les dragues nécessaires pour amener au jour les sédiments sous-marins, je rappellerai que la vase et les boues ramenées à bord par l'ancre des navires constituent généralement un excellent apport pour la récolte des espèces qui n'habitent pas à portée des rivages.

Le sable et les détritus ramenés à la surface par les filets des pêcheurs fournissent également de bons résultats. Les algues, polypiers flexibles, sables, etc., qui en proviennent peuvent être placés dans des boîtes, sans lavage préliminaire.

Un procédé moins délicat, mais extrêmement fructueux dans certaines occasions, consiste à recueillir le contenu de l'estomac des poissons, surtout de ceux qui hantent la haute mer et se nourrissent de divers animaux, dont les Foraminifères et d'autres organismes inférieurs constituent à leur tour le menu ordinaire. On peut également examiner directement, et parfois avec grand succès, l'estomac des mollusques, des crustacés, des actinies, des méduses, des salpes et d'autres animaux du même genre. Le contenu des viscères, l'estomac, ou bien encore ces animaux tout entiers, doivent être déposés dans des flacons contenant de l'alcool. Si l'on ne veut conserver que le résidu de l'estomac, on peut le placer dans des boîtes ordinaires, après dessiccation ; ce qui est d'autant plus facile que le résidu en question est souvent un peu sableux chez les animaux d'organisation inférieure.

Outre les Foraminifères, on pourra recueillir de cette façon une foule d'organismes microscopiques très intéressants, et particulièrement des frustules de diatomées. Les mollusques les plus communs, tels que les Moules, etc., sont généralement favorables à ce genre de recherche.

Certaines espèces d'Annélides, les Térébelles, par exemple, agglutinent des corps étrangers, dont elles se construisent un fourreau protecteur. Ces fourreaux, qui comprennent parfois un grand nombre de coquilles de Foraminifères, doivent être soigneusement recueillis. On y rencontre souvent des espèces n'habitant pas la plage.

Le sable et le limon des marais en communication journalière ou périodique avec l'océan fournissent également de bons résultats, d'autant plus que certains groupes d'espèces habitent presque exclusivement les eaux saumâtres, et que d'autres y présentent des variétés curieuses, spéciales et bien caractérisées.

De même que les fourreaux construits par les larves des Phryganes fournissent ordinairement, dans les eaux douces, une bonne moisson de petites coquilles fluviatiles et d'Entomostracés, de même aussi, dans les eaux saumâtres, ces fourreaux agglutinent parfois des Entomostracés et des Foraminifères, parmi lesquels peuvent se trouver des espèces rares ou intéressantes.

La vase et le sable fin des huîtrières, des réservoirs qui les alimentent, des bouchots, des bancs naturels ou artificiels d'huîtres et de moules ; en un mot, tous les sédiments limoneux du même genre constituent l'un des habitats favoris des Foraminifères.

Pour les huîtrières artificielles cependant, il faut tenir compte du lieu d'origine des mollusques qui y ont été parqués ou acclimatés. Si l'on se bornait à dresser la liste des Foraminifères rencontrés dans une huîtrière, sans s'occuper de rechercher si les huîtres sont d'origine française, belge, anglaise, américaine ou portugaise par exemple, on pourrait, dans certains cas, s'exposer à introduire

dans la liste un certain nombre de Foraminifères étrangers à la région, amenés en même temps que les huîtres, sur la coquille desquelles plusieurs espèces de Foraminifères se trouvent souvent fixées.

L'étude de la faune d'une région donnée ne doit pas seulement consister à dresser des listes ou à publier des catalogues ; elle exige aussi que l'on se rende compte des causes qui modifient ou influencent les faunules locales, et que l'on découvre les relations multiples qui relient ces causes à leurs effets. Il serait donc désirable que les échantillons recueillis fussent, autant que possible, accompagnés de divers renseignements, tels que les noms de la localité, la nature du fonds ou de la plage, la profondeur du dépôt à marée basse, etc.

Il est aussi nécessaire d'avoir, pour une même localité, des sédiments sableux et limoneux, pris en plusieurs points et dans des conditions un peu différentes.

Lorsqu'on étudie avec soin la faune rhizopodique d'une localité donnée, on s'aperçoit aisément de certaines variations dans les éléments fauniques, suivant l'époque de la récolte. D'une année à une autre, on remarque même des changements, se traduisant par des apparitions ou des disparitions d'espèces, ou bien encore par des modifications dans le degré d'abondance ou de rareté de certaines formes.

Il est donc utile de recueillir des sédiments en plusieurs saisons et cela pendant deux ou trois années consécutives. Ceci, bien entendu, lorsqu'on veut étudier à fond la faune d'une région déterminée.

Les courants donnant souvent lieu à certain changements dans la température, ainsi qu'à l'apport de matériaux étrangers, influencent parfois de diverses manières la faune des sédiments au-dessus desquels ils passent. C'est surtout le cas pour les courants de fond.

Il peut donc être utile de savoir si les courants sont froids ou chauds, de faire connaître leur origine et leur direction, de dire s'ils sont périodiques ou continus, s'ils sont locaux ou s'ils font partie du grand réseau interocéanique, et enfin, s'ils coulent à la surface ou au fond de la mer.

On n'oubliera pas que parmi les renseignements à noter, l'un des plus importants consiste à tenir compte des affleurements fossilifères qui pourraient exister soit sous le niveau de la mer, soit sur la face verticale des falaises battues par les vagues.

Enfin, quelques indications sur les productions zoologiques de la côte et surtout la faune malacologique marine, sont toujours utiles, car elles peuvent rendre de réels services, dans l'étude de la distribution géographique. Il suffit de noter les coquilles les plus caractéristiques et les plus communes, ou bien de les joindre aux sables.

En terminant, j'ajouterai que les instructions qui précèdent s'appliquent également aux Entomostracés, qui accompagnent généralement les Foraminifères dans leurs divers habitats.

E. Vanden Broeck.

Sur une méthode de conservation des Infusoires

Malgré les travaux d'Ehrenberg, de Claparède et Lachmann, de Balbiani, de Stein, etc., les micrographes n'ont jusqu'à présent à leur disposition aucun moyen d'obtenir des préparations permanentes d'Infusoires. Ces préparations offriraient cependant de nombreux avantages : dessins plus

exacts; possibilité de faire usage de la photographie; facilités plus grandes de reconnaître, de mesurer et de compter les cils et les appendices les plus délicats des Infusoires, de saisir et de fixer dans leur forme et dans leurs diverses transformations les individus en voie de fissiparité ou de conjugaison ; de faire voyager les préparations et de créer des collections qui font actuellement défaut dans tous les muséums de l'Europe.

Le procédé décrit ci-dessous repose essentiellement sur l'emploi des vapeurs d'acide osmique. Il ne paraît pas que cette méthode, bien connue en Histologie, ait jamais été appliquée à la fixation et à la conservation, des Infusoires. Je dois cependant mentionner deux Mémoires, relatifs l'un et l'autre aux *Noctiluques* et dans lesquels l'acide osmique est signalé comme le réactif le mieux approprié à l'étude de ces organismes microscopiques, fort voisins des Infusoires. Le plus ancien (1866) est de M. Schultze ; le second, tout récent (1878), de M. Vignal (1).

Les Infusoires sont fixés instantanément dans leur forme par l'acide osmique; les moindres détails, cils, cirrhes, flagellum, armature buccale, peuvent être observés avec les plus forts grossissements lorsque les préparations sont réunies comme elles doivent l'être; le plus souvent les Euglènes et les Paramécies vertes conservent leur couleur caractéristique. Le noyau et le nucléole, colorés artificiellement, se détachent nettement et montrent, lorsqu'il y a lieu, les curieux phénomènes si bien décrits par M. Balbiani dans le Mémoire couronné par l'Académie en 1862.

D'après les réactifs employés et les précédents histologiques, on est en droit d'espérer que ces préparations se conserveront indéfiniment.

Je ne saurais affirmer que toutes les espèces d'Infusoires sont susceptibles d'être préparées à l'acide osmique ; je constaterai seulement que, parmi celles que j'ai rencontrées dans ces derniers temps, je n'en ai trouvé aucune que je n'aie réussi à conserver d'une manière plus ou mois parfaite. La principale difficulté paraît être d'obtenir les Infusoires à tissu rétractile, tels que les Stentors, les Vorticelles, etc., dans un état de complète extension.

On peut se procurer chez *Klönne et Müller*, à Berlin, des préparations permanentes d'Infusoires faites d'après les procédés de M. Duncker, mais ce préparateur a gardé jusqu'à présent le secret de ses procédés. J'ai pensé, au contraire, qu'il y aurait grand intérêt à faire connaître une méthode de conservation simple, que chacun peut employer avec succès, et qui s'applique aux Rotateurs, aux Anguillules, à certaines Algues, aussi bien qu'aux Infusoires.

En ce qui concerne spécialement les bactéries et les vibrions, on conçoit facilement, depuis les grandes découvertes de M. Pasteur, quel intérêt

(1) *Recherches histologiques et physiologiques sur les Noctiluques*, par M. Vignal, répétiteur à l'École des Hautes Études (*Archives de Physiologie*, 1878. — Voir aussi le travail de M. le Dr. Pelletan (*Journal de micrographie*, n° d'avril 1878), que je n'ai connu qu'après la première publication de mes recherches commencées depuis 1875.

il y a à disposer de préparations permanentes, à l'aide desquelles on peut faire connaître ces ennemis invisibles de l'homme et des animaux. Je ne fais qu'indiquer ce dernier point de vue qui répond si bien à l'idée exprimée dans ces paroles de Claude Bernard :

« On ne saurait trop encourager l'étude des organismes inférieurs : l'expérimentation portée sur ces animaux offre le plus grand intérêt au physiologiste et peut fournir à la Science les éléments de solution pour les questions générales les plus importantes. »

Procédés. — Pour la fixation des Infusoires, je fais usage d'une solution d'acide osmique (1) à 2 pour 100. Le point important est de faire agir le réactif promptement et avec une certaine force. Deux moyens permettent d'atteindre ce résultat avec quelque certitude ; le premier, qui convient dans la plupart des cas, consiste à exposer aux vapeurs d'acide osmique les Infusoires préalablement déposés sur une lame de verre. En règle générale, cette exposition ne doit pas dépasser dix à trente minutes.

Pour les Infusoires très-contractiles, j'opère différemment et j'obtiens le contact immédiat de l'acide osmique en déposant une goutte du réactif sur la lamelle elle-même, avant d'en recouvrir la goutte d'eau qui les renferme.

Quel que soit le procédé, il faut que les Infusoires ne soient soumis à l'action du réactif qu'après avoir repris leurs allures normales, qu'une secousse interrompt momentanément.

Une fois la lamelle posée, on doit éviter tout déplacement qui pourrait écraser des organismes aussi délicats. Pour atteindre ce résultat, on soutire, avec du papier Joseph, le liquide qui se trouve en excès. On amène ainsi un certain degré de compression que l'on peut graduer avec un peu d'habitude, et qui a l'avantage de rendre les Infusoires plus transparents. Ceci fait, on lute deux des bords parallèles de la lamelle, soit avec la paraffine, soit avec le baume du Canada. Ce n'est que lorsque la préparation est ainsi mise à l'abri de tout accident mécanique que l'on fait arriver la matière colorante et le liquide conservateur.

Les résultats obtenus avec le bleu soluble d'aniline sont loin de valoir ceux auxquels on arrive par l'emploi de l'éosine et surtout du picrocarminate de Ranvier. (2) On peut colorer directement avec le picrocarminate les Infusoires préalablement fixés par l'acide osmique ; mais, lorsqu'il est em-

(1) L'acide osmique est toxique ; ses vapeurs peuvent déterminer une irritation et même une inflammation de la conjonctive. On doit donc le manier avec certaines précautions. Pour sa préparation et son emploi, consulter le *Traité technique d'Histologie*, par L. Ranvier (p. 5 et 55) et J. Pelletan, *Journal de Micrographie*, 1878, N° 4.

(2) Le vert de méthyle dit « vert lumière, » m'a aussi donné de bons résultats. Cette matière colorante est précieuse pour faire apercevoir le noyau des Infusoires chez lesquels cet organe se voit le plus difficilement. Sous l'action de ce réactif bien employé, le noyau se colore *seul*, de telle sorte qu'il devient visible dans les cas où les réactifs qui colorent l'animalcule tout entier ne le laissent pas apercevoir.

Le défaut de ce mode de coloration, c'est que la teinte disparaît avec le temps sous l'action de la lumière, ce qui est un grave inconvénient pour les préparations permanentes.

ployé seul, on n'est pas maître du degré de coloration, et souvent il arrive que les préparations deviennent opaques. Après plusieurs essais, je me suis arrêté à un mélange de glycérine et de picrocarminate avec lequel on obtient une coloration constante au degré voulu :

Glycérine.	1	partie.
Eau	1	»
Picrocarminate	1	»

Introduite brusquement, la glycérine, même diluée, produit le plus souvent un retrait anormal des tissus qui ne disparaît pas toujours avec le temps. Dans son *Traité d'Histologie*, M. Ranvier donne un moyen très-simple d'éviter cet inconvénient, moyen que j'ai employé avec succès pour les organismes les plus délicats, tels que les Oxytriches et les Stentors. Il consiste à placer dans une chambre humide les préparations lutées ainsi qu'il est dit ci-dessus et à déposer une goutte de glycérine carminée sur le bord de la préparation. L'eau s'évapore très-lentement et au bout de vingt-quatre heures se trouve remplacée par la glycérine diluée. On peut alors, par le même procédé, remplacer la glycérine diluée par de la glycérine concentrée, qui assure plus efficacement la conservation des préparations.

Tous les modes de fermeture peuvent être appliqués aux préparations faites d'après les procédés que j'indique. Il y a cependant avantage à se servir de baume du Canada desséché et dissous dans le chloroforme. L'Infusoire que l'on veut examiner peut, en effet, se trouver sur le bord de la lamelle. Ce vernis, mince et parfaitement transparent, n'empêche nullement l'observation avec les plus forts grossissements.

En résumé, pour obtenir de bonnes préparations, il faut réunir les conditions suivantes :

1° Absence de tout mouvement de la lamelle qui pourrait écraser les Infusoires ;

2° Action *rapide* de l'acide osmique *au degré voulu* et *élimination complète* du réactif dès que cette action est obtenue ;

3° Action *lente* et *progressive* du réactif colorant, quel qu'il soit, et élimination du réactif par la glycérine ;

4° Substitution *très-lente* de la glycérine pure à la glycérine diluée et colorée ;

5° Fermeture *hermétique*, ce qui ne s'obtient ni avec le paraffine, ni avec le cire dissoute dans l'alcool, ni avec le baume du Canada si les bords de la préparation ne sont pas parfaitement secs.

Il est presque surperflu d'ajouter que dans aucun cas et surtout en ce qui concerne l'étude des phénomènes physiologiques, l'examen de préparations même excellentes ne saurait remplacer l'observation directe et l'expérimentation sur l'organisme vivant.

A. Certes.

LA TRIBU DES NUCLÉÉS

(*Pyrénomycètes de Fries* (1).

Les Nucléés, êtres extrêmement polymorphes et rangés jusqu'aujourd'hui parmi les champignons, sembleraient en raison de leur importance et surtout de leur multitude, devoir en être distraits pour former une classe intermédiaire entre les Fonginées et les Lécidinées. Ils ont l'aspect de petits grains ou nucules membraneux, cornés ou carbonacés, d'environ 1^{mm} de diamètre, simples et disséminés à la surface des végétaux ou réunis sur un réceptacle, de forme variable ou *stroma*.

Ils sont formés : 1° d'une enveloppe close, *périthèce*, munie ou non d'un orifice excréteur des spores ou *ostiole* ; 2° d'un Hymenium ou *nucleus* liquescent, opalin ou coloré, souvent noirâtre, composé de filaments simples ou rameux, continus ou articulés, *paraphyses*, entre lesquels sont placés les *thèques* ou *asci*. Ces deux sortes d'organes gisent dans un mucus gélatineux susceptible de se gonfler par l'humidité dont il est fort avide et capable d'entraîner hors du périthèce les thèques avec leur contenu, c'est-à-dire les spores. Les thèques sont claviformes ou linéaires et plus rarement globuleuses ; elles sont anhistes et composées de deux couches transparentes. La forme de cet organe change avec l'âge. La *spore* varie entre la forme sphérique et celle en aiguille, elle est simple (une seule cellule) ou composée (plusieurs cellules).

Le *mycelium*, toujours différent et distinct du stroma, se confond souvent avec le substratum et offre les formes les plus étranges : Les *Himanthia*, les *Sclerotium*, *Rhizomorpha*, etc., etc., regardés autrefois comme autant de champignons autonomes.

Le *stroma* est vertical ou horizontal : capitulé, claviforme, simple ou rameux ou bien gobuleux, pulviné ou étalé. Il est carbonacé, ligneux, subéreux ou charnu, coriace, friable ou souple, glabre ou velu, verruqueux, pulvérulent ou bien poli et glabre ; il est noir ou coloré. Il peut être oblitéré, c'est-à-dire remplacé par le substratum modifié, *pseudostroma*, offrant l'aspect d'un stroma cotonneux, byssoide ou pulvérulent.

Le périthèce est isolé ou groupé, dressé, convergent ou divergent, épihypomphia ou périphérique. Il niche plus ou moins profondément dans le stroma ou dans le substratum, il peut y être entièrement caché ou *immergé* (*Halonia cubicularis*) ou n'y adhérer que par la base et doit être libre ou superficiel (Ex. *Sphæria moriformis*), il est encore *mono* ou *polystique*, selon qu'il forme une ou plusieurs rangées superposées. Il est sphérique, orbiculaire, étoilé ou difforme, corné subéreux, carbonacé, membraneux ou papyracé, hérissé, pubescent ou glabre.

Le périthèce est *astome* et s'ouvre par fentes ou valves, ou bien il est *ostiolé*. L'ostiole a la forme d'une papille, d'un mamelon ou d'un bec, et il est traversé par un canal destiné à livrer passage aux spores. Il serait difficile d'imaginer la prodigieuse multiplicité de formes que revêtent soit le périthèce, soit les spores, dans la série décroissante des genres et des espèces de cet ordre, depuis le *Cordiceps* jusqu'au *Stigmatea*.

Les métamorphoses de l'espèce elle-même sont encore plus étonnantes : différents degrés ou diverses phases du développement ont été pris, non-seulement

(1) *Revue mycologique.*

pour des espèces différentes, mais même pour des genres éloignés l'un de l'autre, selon que l'on trouvait la forme propre aux conidies, ou celle des stylospores, des spermaties et des spores. Si depuis, leur arrangement est devenu plus simple et plus rationnel, leur histoire particulière n'en est que plus difficile aujourd'hui ; car il s'agit de réunir les membres d'une même espèce, épars dans la longue série des genres rejetés : les *Torula*, *Cladosporium*, *Cytispora*, *Nemaspora*, etc., etc. Aussi cette histoire, malgré les recherches si fructueuses des Leveillé, des Tulasne, des de Bary, etc., n'est complète que pour un petit nombre et demande encore beaucoup d'éclaircissements à l'observation future.

Les Nucléés sont aux Cupulés ce que les Verrucariés sont aux Lécidinés parmi les Lichens. Tributaires des êtres organisés, ils puisent dans leur stratum le carbone et l'azote ; fossoyeurs par excellence des grands végétaux, ils en dissocient les cellules en y puisant les éléments nécessaires à leur substance. Dès qu'une tige d'herbe ou une branche d'arbre se dessèche, elle devient à l'instant la proie de ces êtres éphémères et innombrables, les Mucédinées, formées de faisceaux de filaments ou de flocons et portant des conidies. Ces conidies, par une série de transformations des plus incroyables, précèdent l'état parfait des Nucléés, de quelques mois ou de toute une année.

Loin de sauter aux yeux comme les végétaux d'un ordre plus élevé ; ceux-ci se dérobent la plupart du temps à nos regards, autant par leur exiguïté que par leur habitat caché. Les feuilles, les tiges, les fruits, les écorces, le bois, le fumier, sont les principales substances où ces êtres merveilleux aiment à croître. Quelques-uns se développent sur des champignons et même sur des animaux. Au faîte de cet ordre, parallèlement aux Agarics et aux Morilles, se trouvent les genres les plus parfaits, ceux qui, selon notre vénérable maître Fries, en formaient l'aristocratie. Les plus magnifiques d'entre eux, les Cordiceps, vivent au dépens des chenilles ou de leurs chrysalydes et les jolis Nectria recherchent les Champignons eux-mêmes. Les Sphæria plus humbles, mais peut-être plus utiles dans l'harmonieuse économie de la nature, forment ces points, taches, aspérités ou verrues si fréquentes sur les végétaux malades ou morts qu'ils convertissent peu à peu en humus. Ce sont eux qui nidulant dans les écorces, nous montrent, lorsqu'on en soulève l'épiderme, de jolis disques ou globules, rouges, bruns ou noirs avec un point central blanc, jaune ou rouge, etc., et simulant un petit œil (*ocellé*). Ils forment la plus vaste famille de la botanique, car ils occupent la surface de tous les grands végétaux du globe ; il les atteignent jusque dans les herbiers si bien gardés cependant par les précautions du botaniste. Fries estime qu'il en existe près de 100,000 espèces.

Cette immense collection d'être si variés ne formait encore pour les botanistes du commencement de ce siècle que le seul genre Sphæria. Fries, dès 1811, déclarant « Sphæriam non sistere genus sed familiam » institua cet ordre important et fonda les différents genres, d'après les principes de cette méthode naturelle qui ne méprise aucun des caractères qui tombent sous nos sens, tout en accordant une extrême attention à l'analyse dont les procédés ont acquis tant de puissance, par l'usage de plus en plus répandu du microscope.

Dr L. Quélet.

UNE BELLE DIATOMÉE (1).

Il y a quelques années, je recevais du prof. M. H.-L. Smith, de Geneva, N.-Y. une petite quantité de diatomées lavées que celui-ci avait récoltées, si je ne trompe, à Waltham, dans le Massachusetts et dans lesquelles il y avait quelques beaux spécimens, dont un remarquable dans sa forme et qui fut reconnu non moins beau dans ses détails, le *Surirella limosa*. Quelque temps après l'avoir reçu, j'en envoyai des échantillons à M. J. Edwards Smith, alors à Ashtabula, Ohio, qui, à cette époque, trouva cette espèce nouvelle et la nomma *Surirella Rinerii*. J'en adressai aussi des exemplaires à M. Charles Stodder, qui, à ce moment, ne la reconnut pas et, dans une lettre récente, me dit que le prof. H. L. Smith et lui sont arrivés, après discussion, à la conclusion que c'était le *Surirella Guatemalensis*; mais dernièrement, j'en ai envoyé un spécimen au prof. H. L. Smith, qui l'a désigné comme le *Surillella limosa*, de Bailey. — J'en conclus qu'il a trouvé quelque référence authentique depuis son entretien avec M. Stodder.

M. Stodder me dit aussi avoir reçu de New-Albany (Indiana), un exemplaire de la même diatomée, récoltée en cet endroit, ce qui prouve qu'elle n'est pas particulière à une localité. Je n'ai jamais eu l'occasion d'examiner de spécimen vivant, mais je le suppose très-remarquable d'après l'apparence du frustule lavé. Celui-ci est grand de 4/1000 de pouce de large sur 7/1000 de long. Sa forme genérale est un ovale ressemblant au contour d'un œuf, légèrement incurvé sur la face externe, concave d'une manière correspondante sur la face interne, avec une ligne cotelée distincte, mais non proéminente. Mais sa caractéristique la plus intéressante est sa fine striation qui est aussi serrée, si ce n'est plus serrée que celle du *Frustulia Saxonica*, et beaucoup plus fine; ce qui en fait, dans le baume, un test qui, autant que je puis invoquer mon expérience, n'est égalé que par l'*Amphipleura pellucida*, et avec mon nouvel objectif de Spencer de 1/6 de pouce, j'y ai reconnu une ressemblance avec des hexagones.

Mon ami, M.G.-W. Morehouse, de Wayland, N.-Y., me dit qu'avec un 1/10 qu'il possède, il le résout en hexagones. Il a employé la lumière solaire monochromatique. Je pense que le prof. J.-Edw. Smith est arrivé aux mêmes résultats. En somme, c'est une diatomée d'une rare beauté et un test d'une difficulté plus qu'ordinaire.

W.-W. RINER.

SOCIÉTÉ ROYALE MICROSCOPIQUE DE LONDRES

Séance du 14 mai 1879

Le Dr L. Beale, président, occupe le fauteuil.

Le procès verbal de la dernière séance est lu et des observations sont présentées à son sujet par M. Michael et quelques autres membres relativement à la résolution qui a été adoptée à propos de l'étalon micrométrique, le sens de leur vote à ce sujet ne leur paraît pas suffisamment expliqué. Il est fait droit à leur réclamation et leur rectification adoptée.

Le président exprime sa satisfaction de voir la réunion dans sa nouvelle salle. (Cette salle est en effet très-spacieuse et paraît digne de la Société. La bibliothèque, qui commence à prendre des proportions considérables grâce aux donations du

(1) *Am. Journ. of. Microspy.*

feu président, le Rév. J.-B. Reade, de M. Crisp, etc., est disposée dans la salle même, où tous les instruments et appareils seront placés prochainement de manière que les membres puissent s'en servir commodément. L'éclairage est fait au moyen de grands « *sun-burners* » très-bien disposés et qui rendent les lectures très-faciles).

La Société vote des remerciements à la commission de la bibliothèque (« Library Committee »), pour la manière dont elle a rempli ses fonctions (1).

Le président et le bureau expriment à la société leur satisfaction de l'accueil qui a été fait aux nominations d'office (« *ex-officio* fellowship ») au titre de membre de la Société Royale Microscopique par les diverses personnes auxquelles ce titre vient d'être conféré. Deux des Sociétés dont les présidents ont été l'objet de cette nomination ont répondu en votant le titre équivalent au président de la Société royale microscopique de Londres.

M. A.-W. Waters donne lecture d'un mémoire sur un nouveau genre d'*Heteropora* (Polyzoaire) accompagné de plusieurs dessins.

M. Stewart, secrétaire, vient confirmer les résultats exprimés par M. Waters.

M. J. Davis lit un mémoire sur « une nouvelle espèce de *Cothurnia* » accompagné de dessins.

M. Wenham lit une note dans laquelle il rappelle à la Société qu'en 1870 il a annoncé les avantages que l'on pourrait retirer de l'emploi de l'huile avec les objectifs à immersion, huile dont les indices de réfraction et de dispersion se rapprocheraient de ceux du crown-glass.

M. Stephenson, secrétaire, qui grâce à ses fonctions de membre du comité de publication a eu connaissance de la note de M. Wenham, y répond par une communication dont M. Crisp donne lecture. Les vues émises en 1870 par M. Wenham sont, dit M. Stephenson, tout-à-fait différentes de celles que lui-même a suggérées à M. Zeiss et sur lesquelles repose la construction des objectifs à immersion dans l'huile par ce dernier opticien. Il entre dans des détails assez minutieux pour prouver que grâce à ce système d'immersion dans l'huile, d'après les idées suggérées par lui, on arrive à un angle d'ouverture bien supérieur à la limite posée comme *absolue* par M. Wenham ; — que si véritablement M. Wenham a eu l'idée de l'immersion dans l'huile, pourquoi ne l'a-t-il pas mise en pratique lui-même, d'autant plus que, depuis cette date, il a pris un brevet pour de nouveaux objectifs? Enfin, il rappelle qu'Amici a devancé M. Wenham de bien des années dans l'idée de l'emploi de l'huile pour l'immersion des objectifs.

M. Wenham s'étonne que M. Stephenson, qu'il n'a pas nommé dans sa note, fasse une sortie aussi chaude. Il veut seulement rappeler la part qu'il a prise à l'application de l'huile aux immersions en 1870, parce que dans plusieurs articles récemment publiés dans le journal de la société, cette application est présentée comme une chose nouvelle. M. Wenham sera très-heureux d'admettre qu'il a été devancé par Amici, ou par tout autre, dans cette idée, et demande si l'on peut lui indiquer où Amici a publié ses vues sur ce système d'immersion.

M. Crisp donne lecture d'un passage du *Traité de Microscopie* du Dr Ch. Robin, où celui-ci affirme l'emploi des huiles, essences, etc., pour l'immersion, par Amici, en 1845.

M. Stuard répond qu'il est peu convenable à M. Stephenson de parler du brevet pris par la maison Ross au nom de M. Wenham. Evidemment M. Stephenson est

(1) Notre correspondant nous fait remarquer que ce comité a laissé toute la besogne à M. Fr. Crisp, secrétaire, lequel s'en est acquitté d'ailleurs avec un dévouement tout particulier.

redevable à M. Wenham lui-même des idées qu'il a pu avoir quant à l'application de l'huile aux immensions. Si les nouveaux objectifs de Zeiss ont un angle d'ouverture plus grands que les objectifs construits en 1870, date de la publication des vues de M. Wenham, c'est que depuis cette époque de très-importants progrès ont été faits dans la construction des systèmes à immension, progrès absolument indépendants de l'emploi de l'huile. Beaucoup de personnes possèdent en ce moment des objectifs à immersion dans l'eau qui peuvent parfaitement fonctionner avec l'huile sans rien changer à leur construction, mais seulement par le rapprochement des lentilles au moyen de la vis de la correction. Aussi, déclarer que la formule spéciale de Zeiss est le *nec plus ultra* de la perfection, c'est se tromper. La formule de Powell et Lealand pour l'immersion à l'huile n'est certainement pas identique à celle de Zeiss et cependant les résultats obtenus sont tout à fait comparables. La maison Ross s'occupe aussi de la construction d'un système qui permet l'emploi de l'huile ou de l'eau, à volonté, par l'ajustement de la vis de correction, et les résultats obtenus jusqu'à ce jour sont très-satisfaisants. Quant à la critique de la formule de Tolles par le professeur Abbé, M. Stuart pense que cette critique aurait plus de valeur si elle était accompagnée de la formule du professeur Abbé lui-même, formule appliquée par Zeiss ; on pourrait ainsi mieux juger des moyens employés. Et quant à ce qui est de la réalisation pratique de ces moyens, il est certain qu'elle offre parfois quelques défauts matériels (1).

M. Crisp dit qu'il priera M. Stephenson de rédiger sa réponse à M. Wenham.

Le président pense qu'il serait utile que la Société nommât une commission chargée spécialement de présenter un rapport sur la question des objectifs à immersion et dans lequel on aurait soin de donner place à tous les faits nécessaires pour faire bien comprendre la part de chacun des innovateurs. Il croit utile que M. Wenham fasse partie de cette commission.

M. Stuart serait heureux que cette commission fût nommée et il proposerait que M. J. Mayall junior en fit partie ; il ajoute qu'il a grande confiance en l'opinion de M. Mayall pour tout ce qui a rapport au microscope.

M. J. Mayall junior, s'adressant particulièrement au président, lui fait remarquer que la rédaction d'un rapport au sujet des objectifs à immersion exigerait nécessairement la discussion complète et approfondie de la question de l'ouverture angulaire, que l'un des principaux membres de la commission étant précisément de ceux qui nient les faits que lui et beaucoup d'autres pensent être la base même du système à immersion, une commission composée d'éléments aussi hétérogènes serait sans utilité et n'aboutirait qu'à des discussions sans résultats. Il en appelle sur ce sujet au sentiment de la Société et il n'est pas donné suite à la proposition.

M. Crisp annonce que M. Watson exposera son nouveau *stand* de microscope pour la minéralogie après la séance. Il explique ensuite que l'appareil d'éclairage à immersion (lentille hémisphérique avec monture régulateur) qu'il a exposé devant la Société au mois de mars comme construit par la maison Ross a été particulièrement proposé par M. J. Mayall junior pour le nouveau microscope Ross-Zentmayer. Cet appareil a été employé récemment par lui et par M. Mayall à la « conversazione » de la Société royale de Londres, pour éclairer les test-objets à sec et

(1) Nous avons vu, en effet, l'un de ces objectifs de Zeiss dans lequel un flint exposé à l'air était d'une densité telle, c'est-à-dire que la matière en était tellement chargée de métal oxydable, que sa surface était hors d'état de résister à l'action de l'air.

D'ailleurs nous avons trouvé des objectifs d'une autre maison célèbre présentant un inconvénient identique, une surface de flint était devenue avec le temps presque complétement opaque et comme dévitrifiée.

dans le baume, et la facilité de son emploi a été pleinement démontrée. Enfin il annonce que M. Mayall démontrera l'usage de l'*apertomètre* du professeur Abbé à la soirée scientifique du 21 mai prochain ; les membres qui désireraient que l'ouverture de leurs objectifs fût mesurée sont priés de les apporter.

Cinq membres proposés à la dernière séance sont élus et huit autres sont proposés pour être élus dans la prochaine.

Objets exposés : OEufs de perches montrant nettement l'embryon et un processus particulier dans l'albumen ; par M. Th. Bolton.

Melicerta tyro, d'Hudson, par M. Th. Bolton.

Six modèles divers de microtomes, par M. Fr. Crisp.

Polyzoon, par M. Dreyfus

Feuille de gui (*Viscum album*) par M. Ward.

Microscope minéralogique de Rutley, par M. Watson.

La prochaine séance, de la dernière session, aura lieu le 11 juin prochain.

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au Bureau du Journal de micrographie, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues*, tous les objets dont ils pourront avoir besoin !

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.

Les *objectifs* de tous les constructeurs.

Tous les instruments dits *accessoires*, condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.

Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.

Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.

Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).

Les instruments nécessaires pour faire les préparations.

Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.

Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.

Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.

Les préparations microscopiques concernant toutes les branches de la microscopie.

Les tests de Möller et de Nobert.

Les préparations de E. Wheeler, Bourgogne, Möller, Bœcker, etc.

Les ouvrages relatifs au microscope ou à ses applications.

Des matériaux, objets d'études, et même des spécimens vivants.

Des réactifs tout préparés d'après les formules les plus autorisées, tels que :

Carmin amoniacal, carmin neutre, carmin de Beale, carmin oxalique, etc

Acide picrique, solution saturée.

Picro-carminate d'ammoniaque, de Ranvier, à 1 p. 100.

Bleu d'aniline, violets d'aniline divers.

Fuchsine (rouge d'aniline), sulfate et acétate de rosaniline.

Hématoxyline, solution alcoolique alunée, de Bœhmer.

Bleu de quinoléine. Indigo, indigo sulfate.

Éosine, solution aqueuse, solution dans l'alcool au tiers.

Purpurine et matières colorantes diverses.

Bleu de Prusse, bleu solube.

Sérum iodé, eau iodée, chlorure de zinc iodé.

Chlorure de calcium à 20 p. 100.

Potasse caustique à 40 p. 100.

Nitrate d'argent à 1 p. 300.

Chlorure d'or à 1 p. 200, chlorure d'or et de potassium.

Nitrate d'urane, chlorure de palladium, etc.

Acide chromique, bichromate de potasse, d'ammoniaque.

Acide osmique.

Acides acétique, chlorydrique, nitrique, formique, tartrique, oxalique.

Liquide de Müller, liquide de Pacini, etc.

Solution picro-anilique de Tafani.

Alcool absolu, alcool au tiers, alcool méthylique.

Essence de girofles, de térébenthine, résine Dammar.

Baume du Canada, bitume de Judée, vernis, etc.

Glycérine, éther, sulfure de carbone, chloroforme.

Deane's medium, etc.

S'adresser au Dr Pelletan, rédacteur en chef du Journal de Micrographie, 34, *boulevard des Batignolles, à Paris.*

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.

Le gérant : E. PROUT.

PRODUITS PHARMACEUTIQUES

de

J. P. LAROZE

PHARMACIEN

2, Rue des Lions-Saint-Paul, Paris.

Sirop Laroze

D'ÉCORCES D'ORANGES AMÈRES

Ordonné avec succès depuis 40 ans contre les *Gastrites, Gastralgies Douleurs et Crampes d'Estomac, Digestions lentes,* etc.

Sirop Dépuratif

D'ÉCORCES D'ORANGES AMÈRES

à l'Iodure de Potassium.

Spécifique certain des *Affections Scrofuleuses, Tuberculeuses, Cancéreuses* et *Rhumatismales,* des *Tumeurs blanches,* et de toutes les *Affections du sang* et de la *Peau.*

Sirop Sédatif

D'ÉCORCES D'ORANGES AMÈRES

au Bromure de Potassium.

Pour combattre avec efficacité, toutes les affections nerveuses, *Épilepsie, Hystérie, Névroses, Agitations, Insomnies* et *Convulsions* des enfants, pendant la dentition.

Sirop Ferrugineux

D'ÉCORCES D'ORANGES & DE QUASSIA AMARA

au Proto-Iodure de Fer.

Le meilleur mode d'administrer le fer, sans crainte des pesanteurs de tête, fatigues d'estomac ou diarrhées, dans le traitement de l'*Anémie,* la *Chlorose,* la *Chloro-Anémie,* etc., etc.

Dépôt à Paris : 26, rue Neuve-des-Petits-Champs.

MÉDAILLE A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

PRODUITS A LA GLYCÉRINE DE CATILLON

La glycérine, principe doux des huiles, est un succédané de l'huile de foie de morue, facile à prendre et toujours toléré. Elle diminue la désassimilation en servant d'aliment aux combustions respiratoires, — de là son utilité dans les maladies consomptives, — elle empêche la constipation, rétablit l'appétit et les digestions, favorise la nutrition : les sujets auxquels on l'administre augmentent de poids. (Voir notre *Mémoire sur l'Emploi de la Glycérine.*)

VIN DE CATILLON A LA GLYCÉRINE ET AU QUINQUINA

Le plus puissant des toniques-reconstituants, agréable au goût, produit les effets de l'huile de foie de morue et ceux des meilleurs quinquinas, dont la glycérine dissout tous les principes. *Maux d'estomac, Inappétence, Fièvres, Convalescences, Débilité, Consomption, Anémie, Diabète,* etc.

Le même, additionné de fer, **VIN FERRUGINEUX DE CATILLON** offre en outre le *fer* à haute dose sans constipation, et le fait tolérer par les estomacs incapables de supporter les ferrugineux ordinaires.

SIROP DE CATILLON à l'Iodure de fer, Quinquina et Glycérine

Facile à prendre, bien toléré, remplace à la fois et avec avantage le quinquina, l'iodure de fer et l'huile de foie de morue dans la médecine des enfants, et en général dans la scrofule, le rachitisme, la phthisie, etc.

GLYCÉRINE CRÉOSOTÉE DE CATILLON

Chaque cuillerée, contenant : 0 gr. 20 de créosote vraie du hêtre, doit être délayée dans un verre d'eau sucrée ou vineuse. Il est essentiel de diluer la créosote pour éviter son action caustique et utiliser ses bons effets dans les maladies de poitrine. La glycérine, succédané de l'huile de foie de morue, offre sur celle-ci l'avantage de permettre cette dilution et celui d'être tolérée par tous les estomacs, même pendant les chaleurs.

ÉLIXIR DE PEPSINE A LA GLYCÉRINE DE CATILLON

Plus actif que la pepsine ordinaire, représente le suc gastrique dans son intégrité, avec son action puissante et rapide et opère une digestion en deux heures. La glycérine conserve la pepsine, l'alcool la paralyse.

Dépôt général : Rue Fontaine-Saint-Georges, 1, Paris.—Détail dans toutes les Pharmacies.

SEUL VIN AU QUINA ou QUINA FERRUGINEUX AYANT OBTENU CETTE RÉCOMPENSE

Troisième année. N° 6. Juin 1879.

JOURNAL
DE
MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

La *Revue Internationale des Sciences*, qui s'occupe en général assez peu de Diatomologie, publie, dans son numéro de juin, un travail de M. Manoury, sur les *Diatomacées de l'embouchure de la Seine*. La *Revue* ne paraît pas avoir très bien choisi, pour son coup d'essai, car l'article de M. Manoury semble déjà bien vieilli ; il renferme plusieurs erreurs, et la liste qu'il donne des Diatomées récoltées, à l'embouchure de la Seine, par l'auteur et par M. de Brébisson, son ami, est bien incomplète, si on la compare à celle qu'a donnée notre excellent collaborateur, M. le Dr Leuduger Fortmorel, des Diatomées récoltées par lui dans la baie de St-Brieuc. — Il n'est guère probable qu'il y ait une telle différence entre la flore diatomique de deux côtes si voisines. — Néanmoins, comme M. Manoury déclare que la notice en question a été commencée en collaboration avec M. de Brébisson ; comme, d'autre part, nous tenons à publier, autant que possible, toutes les listes de Diatomées françaises, nous reproduisons *in extenso*, dans le présent

fascicule, et un peu à titre de document historique, la notice de M. Manoury sur les Diatomées de l'embouchure de la Seine.

*
* *

L'excellent *Bulletin scientifique du département du Nord*, dirigé par MM. A. Giard et J. de Guerne, de la Faculté de Lille, contient dans ses numéros d'avril, mai et juin plusieurs articles que nous devons signaler . « *Sur quelques points d'organisation du Solenophorus magacephalus* (Helminthe) », par M. R. Moniez. — « *Note sur l'embryogénie de la Moule commune (myttius edulis)* » par M. Ph. Barrois, note que nous espérons reproduire prochainement *in extenso;* — Un très curieux travail de M. P. Hallez sur les *cristalloïdes* qui envahissent le corps des Mésostomes, particulièrement des *Mesostomum Ehrenbergii* et *rostratum*, et que l'auteur considère comme un phénomène de regression du protoplasma animal, comparable à la formation des grains d'amidon, d'aleurone, des cristalloïdes, chez un grand nombre de plantes. Peut-être sont-ce des réserves alimentaires qui permettent à ces animaux d'hiverner?

Dans le n° de mai, M. R. Moniez publie une première note sur une nouvelle espèce de Tænia armé, le *Tænia Krabbei,* trouvé chez le Renne, et une seconde sur deux espèces nouvelles de Tænias inermes; toutes deux parasites du mouton, les *Tænia Vogti* et *T. Benedeni.*

Le n° de juin contient encore une note de M. P. Hallez sur « *les espèces du genre Vorticeros trouvés à Wimereux.* »

Enfin, le même recueil nous apprend que M. Kelsh, médecin major à l'hôpital militaire de Lille, vient d'être nommé professeur d'histologie et d'anatomie pathologiques à la Faculté de médecine de cette ville. Ancien élève du professeur Ranvier, M. Kelsh s'est déjà fait connaître par des travaux très remarquables sur les diverses branches des sciences qu'il est chargé d'enseigner, ce dont il s'acquittera, nous en sommes sûr, avec succès.

*
* *

Le *Bulletin de la Société Belge de microscopie* nous fait l'honneur de nous emprunter encore dans son n° VII un de nos articles, ou plutôt une lettre insérée par nous dans le *Journal de Micrographie* (n° 3, 1879) « *Sur les préparations microscopiques* ». Il publie aussi l'article de M. A. Certes « *Sur une méthode de conservation des infusoires*, et, dans une note au bas de la page, réclame même, en quelque sorte, la priorité de l'application de l'acide osmique à la conservation des infusoires et des rotifères pour nous qui avons publié un petit travail sur ce sujet, en avril 1878; — seulement, le *Bulletin*, dont nous remercions bien sin-

cèrement l'habile rédacteur (M. F. Cornet), au lieu de reproduire l'article de M. A Certes d'après les comptes-rendu de l'Académie des sciences, aurait dû le prendre dans le dernier numéro du *Journal de Micrographie* (n° 5, mai 1879), où il l'aurait trouvé dans son entier, développé et accompagné de notes explicatives. — Il en est absolument de même du travail de M. Mathias Duval, « *Sur l'emploi du collodion humide pour la préparation des coupes microscopiques* (1).

A ces travaux, il faut joindre des « *Recherches lithologiques sur les Phtanites du calcaire carbonifère de Belgique* » par le savant M. A. Renard; — des « *Renseignements sur la manière de récolter les microzoaires marins* » par M. David Robertson, traduits par M. G. Berthelin.

*
* *

La *Zeitschrift für Mikroskopie,* de Berlin, Heft 2, est presque entièrement remplie par « *Un essai de microscopie générale* », du D[r] L. Dippel, professeur à Darmstadt. Il est très-difficile de rendre un compte sommaire de ce travail, très savant, et qui, pour être compris, doit être accompagné de figures. Nous avons cependant l'espoir d'en donner prochainement une analyse complète avec la traduction de certaines parties. Nous nous bornerons à dire aujourd'hui que ce mémoire comprend trois chapitres : le premier est relatif à l'*apertomètre* du D[r] Abbé; le second à l'objectif à « *immersion homogène* » (dans l'huile) de M. C. Zeiss, et le troisième à l'appareil à diffraction et à la théorie du D[r] Abbé sur la constitution des images microscopiques. Nous avons traité cette question il y a déjà longtemps dans le *Journal.*

A la suite de ce travail nous trouvons la description abrégée d'un *compte-globules* dû au professeur Abbé et qui est fondé sur des principes analogues à ceux du compte-globules de M. Malassez, dont le D[r] Abbé emprunte d'ailleurs le mélangeur (mélangeur de Potain), avec quelques légères modifications destinées à en faciliter le nettoyage. — Ce petit appareil, construit par Zeiss, paraît simple et commode.

Dans les *Archiv für Mikroskopische Anatomie*, de Waldeyer et La Valette-St-George (Bd. XVI, H. 3), nous signalerons les articles suivants : « *Sur la division des cellules animales* », par le prof Peremeschko ; — « *Notice sur la prolifération des cellules de cartilage et sur la structure du cartilage hyalin,* » par le D[r] W.-S. Bigelow ; — « *Sur la structure et les fonctions des glandes;*

(1) Nous serons toujours très heureux de voir les articles du *Journal de Micrographie* reproduits dans le *Bulletin de la Société Belge de Microscopie*, qui indique loyalement les sources où il puise, ce que ne font pas toujours les journaux français et même parisiens qui démarquent carrément les travaux originaux qui ont paru dans notre journal et qui n'ont encore paru que là. J. P.

formation du ferment dans les glandes, » par le Dr M. Nussbaum; — « *Sur l'histoire du développement des mammifères,* » par le Dr Ludwig Löwe; — « *Notions sur la technique des colorations,* » par le professeur Grenacher. L'auteur indique la formule de quatre solutions de carmin ou de purpurine. Nous donnerons, dans un prochain numéro, la traduction de ces formules et nous exposerons les résultats que nous aurons obtenus avec ces solutions que nous préparerons d'après les indications du Dr Grenacher et que le Laboratoire du *Journal* mettra à la disposition de nos lecteurs.

*
* *

Le *Science Gossip* (1) de juin nous apporte un article intéressant, mais qui ne renferme rien de nouveau, sur l'Hydrophile brun (*Hydrophilus piceus*), sa ponte, son nid et sa larve, par M. J. Fullagar;—une note sur le montage des préparations dans la baume; — une notice sur l'*American quarterly microscopical journal;* — quelques détails sur la larve de l'*Hydratina senta*, larve qui a la forme et l'aspect de l'*Euglena viridis*, mais dont le flagellum est porté sur un *bulbe.* Enfin, le même journal donne un compte rendu sommaire d'un travail présenté à la Société Royale de Londres, par M. H. Trentham Butlin sur l'enduit de la langue. Cet enduit est en grande partie dû à la « *glœa* » de certains microphites. M. Butlin en a fait des cultures et y a reconnu un *micrococcus* et un *Bacillus subtilis*. Sur la langue, on peut, d'ailleurs, trouver en même temps d'autres microphytes, le *Bacterium termo*, le *Sarcina ventriculi*, le *Spirochœta plicatilis*, des *Spirillum*, etc.

*
* *

L'*American Naturalist* contient un bon travail sur la *morphologie des canaux semi-circulaires* par le Dr Francis Derkum, de Philadelphie, dont nous avons souvent cité le nom dans ces colonnes. Nous y trouvons la liste des membres de la Commission de Micrométrie que nous avons donnée dans notre dernier numéro, et quelques détails concernant la réunion du Congrès des microscopistes américains, ou plutôt de la « Société Américaine de Microscopistes », qui a succédé au Congrès d'Indianapolis. La réunion doit avoir lieu cette année, on s'en souvient, à Buffalo, le mardi matin, 19 août, et durera probablement jusqu'au vendredi 22. Les membres de la Société auront ainsi assez de temps pour se rendre, s'ils le veulent, à la réunion de l'Association Américaine pour l'avancement des Sciences qui aura lieu le 27 du même mois à Saratoga. La population de Buffalo a organisé un comité local avec des sous-comités pour les finances, les transports, les

(1) La maison Hardwicke et Bogue de Londres, prendra à partir du 1er juillet prochain, par suite de la mort de M. Hardwicke, le nom de M. David Bogue, tout seul.

aménagements et les locaux, l'entretien et la préparation d'une soirée micrographique. Les emplacements pour le quartier général de la Société, la tenue des séances ne sont pas encore désignés définitivement, mais ils ne tarderont pas à l'être. Toutes les dispositions sont prises avec des soins minutieux et tous ceux qui se rappellent la superbe réception que la ville de Buffalo a faite, il y a quelques années, à l'Association Américaine pour l'avancement des sciences, ne peuvent douter du succès qui attend la réunion des Microscopistes dans cette même ville, au mois d'août prochain.

Nous avons annoncé, dans notre dernier numéro, d'après l'*American naturalist*, la découverte par MM. A.-S. Packard et J. S. Kingsley du *mâle de l'anguille*. Nous devons ajouter aujourd'hui que sur 193 anguilles fournies par la commission des pêches (*Fish-Commission*) des Etats-Unis, trois individus ont présenté le sexe mâle ; le D[r] Packard a trouvé des spermatozoïdes dans leurs cellules mères.

*
* *

L'imprimerie du gouvernement de l'Inde, à Calcutta, a publié récemment deux ouvrages des plus intéressants ; le premier, dû au D[r] Cunningham, a rapport à *certains effets de l'inanition sur les tissus végétaux et animaux*.

L'auteur a recherché, à l'aide du microscope, les modifications que subissent les tissus des animaux et des plantes quand ils ne reçoivent pas les matériaux nutritifs nécessaires. Chez les derniers, le manque de nutrition se traduit particulièrement par le développement de champignons microscopiques. Chez les animaux, ce sont des protophytes vibrioniens, des *Bacterium, Bacillus,* etc. — Le chapitre consacré à l'étude des phénomènes observés après la mort par famine, diarrhée, dyssenterie, est des plus intéressants, au point de vue de l'apparition des microbes dans le sang de l'homme. C'est un sujet analogue que traite le second ouvrage publié à Calcutta. Il s'agit *des organismes microscopiques trouvés dans le sang de l'homme et des animaux et de leurs rapports avec les maladies*. L'auteur, le D[r] T.-R. Lewis, adjoint au commissaire de santé du Gouvernement de l'Inde, dans un in-4[e] de 90 pages environ, accompagné de planches, décrit d'abord les helminthes qui ont été trouvés dans le sang d'hommes et d'animaux qui, en général, ne paraissaient pas en souffrir, puis les différents organismes, bactéries, bactéridies, vibrions, etc., qu'on a reconnus dans le sang d'hommes ou d'animaux affectés de diverses maladies, charbon, sang de rate, pneumo-entérite de porc, etc. — Le D[r] Lewis ne pense pas que ces organismes puissent être considérés, en général, comme la cause de ces maladies. Dans beaucoup d'affections où

l'on a constaté la présence de bactéries dans le sang, la bactérie manque le plus souvent. Il y a aujourd'hui une tendance à trouver des *microbes* partout et quand même. Chacun des observateurs qui a étudié une maladie y trouve une bactérie et cette bactérie est, pour lui, tout à fait distincte de toutes les autres. — Rien ne prouve qu'il en soit ainsi, bien au contraire. Telle est la thèse que soutient le Dr Lewis, — et, à ce qu'il nous semble, avec un certain succès. Nous avons, d'ailleurs, la bonne fortune de pouvoir publier dès aujourd'hui une notice bibliographique sur l'ouvrage du Dr Lewis, par le savant M. Charlton Bastian, qui occupe en Angleterre une position analogue à celle de M. Pasteur, en France, mais dont les idées sont absolument inverses et qui voit dans l'*archébiose,* dans l'*héterogénèse,* — c'est-à-dire, dans la formation de nouveaux êtres avec les matériaux déjà existants dans un milieu, mais différemment combinés, — la cause des phénomèmes que M. Pasteur attribue à l'intervention de germes tout faits, flottant dans l'atmosphère à la recherche d'un sol propice. C'est à M. Bastian, qu'arriva, il y a environ deux ans, cette assez singulière aventure auprès de notre Académie des sciences. Le savant anglais était venu tout exprès à Paris, pour soumettre à M. Pasteur et à ladite Académie des expériences qu'il jugeait concluantes. Comme on le suppose l'Académie nomma une commission, — mais, à partir de ce jour, les commissaires furent introuvables, et il fut impossible à M. Bastian de jamais les réunir, de telle sorte que la commission ne put procéder aux expériences en question. — Si bien que, fatigué, M. Bastian s'en retourna en Angleterre, sans avoir vu la commission et, comme on peut le croire, pas content. — Voilà ce que c'est que de s'attaquer à la Science officielle, — et surtout à ses pontifes!

*
* *

En terminant cette Revue, nous croyons devoir prévenir nos lecteurs que nous comptons, cette année, imiter beaucoup de Revues mensuelles, tant françaises qu'étrangères, allemandes particulièrement, qui pendant les mois d'été, juillet et août, période pendant laquelle les universités, les facultés, les écoles chôment, en général, pour cause de vacances, ralentissent leur publication, pour reparaître en septembre et octobre, alors que la saison du repos est fermée et que les travaux reprennent avec une nouvelle activité.

Nous renvoyons donc nos lecteurs aux mois de septembre et d'octobre. A cette époque, les travaux nous afflueront de tous côtés et nous publierons deux fascicules par mois. De cette manière nos abonnés recevront le nombre réglementaire de fascicules et nous pourrons, ayant plus de choix dans les matériaux, leur offrir des articles mieux étudiés et plus intéressants. Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur BALBIANI.

(*Suite* (1).

V

Recherchons donc le lieu où la fécondation s'opère chez les Mammifères et chez l'Homme; — mais, auparavant, il est intéressant d'examiner quelles étaient les vues des anciens sur cette importante question de physiologie.

Il n'est pas étonnant que les physiologistes et les médecins de l'antiquité qui avaient des idées si fausses sur la fécondation et sur la nature des produits qu'émettent le mâle et la femelle aient placé le siége de la fécondation dans l'utérus. Telles étaient les idées d'Hippocrate, d'Aristote, de Galien. Hippocrate croyait que le mâle et la femelle possédaient une matière séminale exclusivement liquide, formée d'éléments provenant de toutes les parties du corps dont ils étaient une émanation. Ce liquide séminal se concentrerait dans les organes génitaux. Cette opinion est très-plaisamment critiquée par Aristote, ce qui n 'empêche pas que la théorie d'Hippocrate n'ait été reproduite par les hommes les plus considérables, par exemple, par Buffon, dont les *molécules organiques* ne représentent pas autre chose que l'idée d'Hippocrate.

Ce n'est pas autre chose encore qu'a reproduit Darwin avec sa *Pangénèse;* seulement, au lieu de faire provenir ses molécules pangénésiques de toutes les parties du corps, Darwin en fait des émanations de toutes les cellules qui envoient ainsi des *gemmules.*

Hippocrate croyait que le mélange des liqueurs séminales mâle et femelle, c'est-à-dire la fécondation, se fait dans l'utérus; Aristote, qui l'a spirituellement critiqué, mais sans le nommer, (car, ainsi que l'a remarqué Coste, il n'a jamais cité son nom), Aristote a eu une idée encore plus malheureuse : pour lui, la liqueur séminale était le sang menstruel qu'il savait, d'ailleurs, provenir de l'utérus. Mais il croyait peu à un mélange proprement dit, il pensait que le mâle agit par une espèce de contact et que le sang menstruel se transforme de toutes pièces, comme un pot sous la main du potier. C'est une idée qui ressemble à celle de Bischoff admettant que le sperme agit sur l'ovule par simple contact ou comme ferait un ferment.

Galien, bien plus anatomiste qu'Hippocrate et Aristote, avait aussi des idées beaucoup plus justes et connaissait très-bien la constitution de l'appareil génital chez la femelle. Le premier, et c'est très-important pour l'époque, il reconnut l'analogie, l'homologie des ovaires et des testicules.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. III, 1879, p. 54, 108, 162, 221.

Pour lui, l'ovaire était la glande chargée de sécréter la liqueur séminale de la femme, liqueur qui se rendait dans l'utérus par les trompes. C'était une idée très-avancée pour ce temps. Aussi Galien donnait-il aux ovaires le nom de testicules femelles, nom qui leur est resté très-longtemps et que Buffon a souvent employé; mais il faisait du produit des ovaires un liquide, et croyait que c'était le liquide intrafolliculaire (des follicules de Graaf). C'était donc aussi l'utérus qui, pour Galien, était le siége du mélange et par conséquent de la fécondation.

Il faut arriver jusque vers 1625, à Fabrice d'Acquapendente, qui a étudié l'embryogénie du poulet, mais qui croyait encore au produit liquide de la femelle, à Harvey, son élève. Malgré son aphorisme bien connu : « *omne vivum ex ovo* », Harvey ne regardait comme de véritables œufs que ceux des oiseaux et autres ovipares. Quant aux vivipares, il croyait, comme Fabrice, que le produit de la femelle était un liquide, et partageait ainsi l'opinion des anciens. Ce liquide était, d'après lui, exhalé par les parois de l'utérus, dans lequel s'exerçait la fécondation. Harvey applique alors le même nom d'*œuf* aux véritables œufs et au produit de la conception chez les vivipares, ce qui est pour nous, aujourd'hui, l'embryon enveloppé de ses membranes; il assimile ainsi deux choses différentes et c'est de cette manière qu'il a pu formuler son fameux aphorisme, quoiqu'il ait très-mal compris ce qu'il appelait œuf.

Avec Stenon et, surtout, Régnier de Graaf, une idée nouvelle se fait jour celle de l'assimilation du testicule du mâle à l'ovaire de la femelle, et il est réellement reconnu que l'ovaire des vivipares est l'homologue de celui des oiseaux et de tous les ovipares. C'est Regnier de Graaf qui démontra cette homologie entrevue déjà par Sténon et quelques autres. (*De mulierum*, etc., 1672, chap. *de* TESTIBUS MULIEBRIBUS SIVE OVARIIS). R. de Graaf confond ainsi sous un même nom les ovaires des oiseaux et ceux de la femme, et il démontre que cette analogie s'étend jusqu'aux parties constitutives de l'œuf; que l'œuf des oiseaux correspond au follicule (de Graaf) qui se détache de l'ovaire, pénètre dans les trompes, arrive dans l'utérus où il se développe, — et c'est là qu'il place le siége de la fécondation. Il a si bien compris que ces globules transparents trouvés dans les trompes et la matrice, et qui sont ce qu'il appelle des œufs, proviennent des ovaires qu'il indique que le nombre de ces œufs en voie de déplacement correspond au nombre des cicatrices qu'il trouve sur les ovaires; — mais il a pris pour l'œuf le follicule tout entier. C'est là sa seule erreur. Il est le premier qui ait assigné au produit femelle la nature solide et la forme vésiculeuse, et attribué aux trompes leur véritable fonction, celle de conduire les ovules détachés jusque dans l'utérus, et c'est pourquoi il les appelle *oviductes*, chez les Mammifères comme chez les Oiseaux; il compare les organes les uns aux autres et leur attribue des noms correspondants ; — enfin il donne une excellente figure de l'oviducte de la poule, et telle qu'on ne ferait pas mieux aujourd'hui.

Après Régnier de Graaf, et pendant un long espace de temps, la question est restée stationnaire; nous arrivons ainsi jusqu'à l'époque actuelle où nous trouvons des observateurs beaucoup mieux préparés par la décou-

verte de l'œuf véritable, par de Baer, en 1827. Cependant l'ancienne doctrine de la fécondation dans l'utérus a trouvé un ardent défenseur dans A. Pouchet, auteur de la théorie de l'*Ovulation spontanée*, en 1847. Pouchet a fait beaucoup d'expériences pour démontrer que la semence ne monte jamais au delà de l'utérus ; il pense qu'au moment du rut, et probablement pendant tout le temps que dure l'âge de la reproduction, chez les animaux, l'intérieur des trompes est oblitéré. Il suppose qu'à une hauteur de 20 à 25 millimètres au-dessus de l'utérus, les trompes sont remplies d'une substance muqueuse qu'il décrit comme une matière semi-liquide granuleuse, globuleuse, et qui, d'après lui, s'opposerait d'une manière absolue à l'ascension de la semence. Celle-ci ne dépasserait jamais cette hauteur, et Pouchet dit n'avoir jamais vu de spermatozoïdes dans ce mucus qu'il appelle *mucus infranchissable*.

Quand on ouvre les trompes utérines d'une femme adulte ou d'une femelle en rut, on trouve en effet quelque chose qui représente le mucus infranchissable de Pouchet. Qu'est-ce? — M. Balbiani croit que Pouchet, qui était fort bon observateur, a vu là la surface épithéliale qui revêt tous les plis et les replis si nombreux de la muqueuse des trompes, muqueuse fortement gonflée au moment du rut, souvent même siége d'hémorrhagies chez la femme, se détachant avec une extrême facilité, et pouvant obstruer les trompes. Ainsi, ce sont des cellules épithéliales détachées qui constituent le *mucus infranchissable*, si peu infranchissable, véritablement, qu'au moment du rut on y trouve des spermatozoïdes en grand nombre. Depuis Pouchet, d'ailleurs, tous les observateurs ont trouvé des spermatozoïdes dans les trompes et jusqu'au pavillon, aussi bien que des œufs fécondés, et en voie de développement, à des points plus ou moins élevés au delà des 25 millimètres au-dessus de l'utérus. Pouchet a été le dernier champion de la fécondation intra-utérine, aujourd'hui abandonnée de tous les embryogénistes, qui considèrent les parties supra-utérines comme le siége de la fécondation, les trompes ou même l'ovaire.

On a trouvé, disons-nous, des œufs fécondés à toutes les hauteurs dans les trompes et jusque dans les pavillons ; de Baer paraît être le premier qui ait observé des œufs certainement fécondés, dans les trompes, et qui l'ait scientifiquement prouvé, chez la Chienne. Depuis lors, tous les observateurs, Barry, Wagner, Kölliker, etc., ont constaté des faits semblables.

Ainsi, il faut rejeter, comme inadmissible, la théorie de Pouchet sur la fécondation dans la matrice, théorie fondée principalement sur la présence d'un mucus infranchissable très-près de l'orifice des trompes dans l'utérus. D'après la description même qu'il en donne, ce mucus est très-probablement une exfoliation de l'épithélium, au moment du rut, et pendant les règles chez la femme. Ce mucus, nous l'avons dit, n'est d'ailleurs pas infranchissable, et, s'il l'était réellement, il s'opposerait de même à la descente de l'œuf auquel il offrirait un obstacle bien plus infranchissable encore, puisque l'œuf est plusieurs centaines de fois plus gros que le spermatozoïde et qu'il est inerte, tandis que ce dernier est animé d'un mouvement de taraudement excessivement énergique. Les zoospermes, en effet, traversent facilement le bouchon gélatineux, très-dense, très-compact et

très-résistant, qui ferme l'ouverture du col, chez la femme, pendant presque toute son existence; ils pénètrent de même l'épaisse couche albumineuse qui enveloppe les œufs de la Grenouille. Tous ces faits démontrent l'inexactitude de la théorie du mucus infranchissable de Pouchet; d'ailleurs, il serait oiseux aujourd'hui de s'arrêter à la réfuter. Avant même qu'elle ait été formulée par Pouchet, en 1847, les embryologistes avaient déjà nombre de fois observé des spermatozoïdes dans le point même où il place le mucus infranchissable; de Baer avait déjà trouvé un œuf fécondé dans les trompes de la chienne, ainsi que nous l'avons dit, et depuis de Baer, beaucoup d'autres observateurs en ont rencontré jusque dans le voisinage de l'ovaire.

Certains faits, même, semblent plaider en faveur de l'imprégnation ovarienne, ce sont ceux qui prouvent que les spermatozoïdes peuvent s'élever jusqu'à l'ovaire. Or, la présence de ceux-ci sur l'ovaire ne peut pas être contestée : Bischoff, Barry, Wagner, Coste, l'ont démontré. Bischoff, le premier, en 1848, a constaté la présence des spermatozoïdes sur l'ovaire de la Chienne; puis, Barry, sur celui de la Lapine. Plus tard, en 1859, Coste a pu les suivre, chez la Lapine, et les retrouver, 6 heures après l'accouplement, dans l'utérus à l'orifice des trompes, et après 10 ou 12 heures, sur les franges du pavillon, et sur l'ovaire, de 12 à 14 heures après l'accouplement, chez la Chienne, et ayant ainsi exécuté un parcours de 30 centimètres. — Notons que c'est à peu près le même temps que chez la Poule, circonstance très-remarquable, car la longueur de l'oviducte chez la Poule adulte est de 60 à 70 centimètres; les spermatozoïdes des divers animaux ne seraient donc pas doués de la même vitesse de translation, et ceux des Oiseaux seraient plus rapides dans leur mouvement que ceux des Mammifères. Ces résultats ne sont pas contraires à ce qu'on sait sur la vitesse de translation des spermatozoïdes, mesurée directement sur le porte-objet du microscope. Mais que penser de Hensen, cet embryologiste distingué, qui dit avoir aperçu des spermatozoïdes sur les deux ovaires d'une Lapine, deux heures 45 minutes après l'accouplement, ce qui représenterait une vitesse prodigieuse? Bischoff, que cette assertion a surpris, dit n'avoir jamais pu constater rien de semblable. — Il est donc difficile de ne pas croire qu'il y a eu une cause d'erreur dans cette observation de Hensen qui est, d'ailleurs, en contradiction avec les résultats obtenus par Hensen lui-même sur le Cochon d'Inde et le Lapin, résultats qui donnent le chiffre de 1mm2 par minute; et, en admettant 30 centimètres pour la longueur de l'oviducte entier chez la Lapine, il faudrait plus de 4 heures pour que les spermatozoïdes les franchissent, en supposant encore qu'ils se meuvent toujours avec la même vitesse, qu'ils marchent toujours en ligne droite et qu'ils ne soient jamais arrêtés en chemin.

Pour les Oiseaux, nous avons déjà parlé de Tauber qui a vu les spermatozoïdes sur les ovaires de la Poule, en très-petit nombre; ajoutons que Leuckart les a trouvés en très-grande quantité sur les ovaires du Lézard vivipare. Cette dernière observation est la seule de ce genre, faite sur les Reptiles, dont M. Balbiani ait connaissance.

Mais, à côté de ces travaux et de ces faits qui militent en faveur de la

théorie de la fécondation ovarienne, il en est d'autres, au contraire, qui lui sont opposés. Ainsi, Ed Van Beneden, en 1866, dit n'avoir jamais pu, dans un très-grand nombre d'observations, trouver des spermatozoïdes sur les ovaires ni dans les follicules de Graaf. M. Balbiani pense que cette assertion est trop absolue et qu'il y a des faits incontestables qui prouvent que l'imprégnation *peut* se faire sur l'ovaire, bien que ce ne soit pas normal; tels sont, par exemple, les cas de grossesse ovarienne. Il n'a pas réussi non plus à trouver des spermatozoïdes sur l'ovaire chez un très-grand nombre de Lapines, quelque temps que ce soit après l'accouplement. Cela tient sans doute au très-petit nombre de zoospermes qui arrivent jusque-là. On peut les comparer à une troupe en marche qui abandonne, au fur et à mesure qu'elle avance, un nombre de plus en plus grand de traînards; quelques-uns seulement, des plus forts, arrivent jusqu'au bout, au pavillon; quelques-uns mêmes, très-rares, plus vigoureux, dépassent le but et arrivent jusque sur l'ovaire.

Meyer Stein n'a pu réussir non plus, ni sur la Chienne, ni sur la Lapine, à trouver des spermatozoïdes sur l'ovaire. Mais ces résultats négatifs de Van Beneden, Balbiani et autres observateurs n'enlèvent rien de leur valeur aux faits positifs que nous avons cités. Il s'agit donc de savoir si la présence des spermatozoïdes sur l'ovaire est un fait constant, et si l'on est en droit de considérer l'imprégnation comme normalement ovarienne. C'est ce qu'ont pensé, comme nous l'avons dit, deux éminents embryologistes, Bischoff et Coste. Bischoff ajoute qu'une fois la rupture des follicules opérée et les œufs tombés dans l'oviducte, il n'y a plus de fécondation. — On peut lire cette affirmation dans son *Histoire du développement de l'œuf du lapin* (1).

Dans ses écrits subséquents, qui sont nombreux, il a paru reconnaître que cette assertion était trop exclusive et il a cherché à l'atténuer : il a reconnu que la fécondation peut aussi se faire dans l'oviducte, que le siége de l'imprégnation est déterminé par le moment de la chute des œufs et celui de l'accouplement. Enfin, dans ses plus récents travaux (1877-1878), il admet la fécondation comme possible dans tous les points de l'oviducte, jusqu'à l'utérus où elle ne peut jamais avoir lieu. Coste, jusqu'à la fin de sa vie, a soutenu que la fécondation a toujours, ou presque toujours, lieu dans l'ovaire; c'est là le siége normal. On peut lire l'exposé tout au long de cette doctrine dans la troisième et dernière édition de la *Physiologie* de Longet. Les faits sur lesquels il s'est appuyé sont de même ordre pour les Mammifères et l'espèce humaine que pour les Oiseaux, c'est-à-dire que l'œuf détaché s'altère aussitôt et devient impropre à être fécondé. Il a entrepris sur la Lapine une série d'expériences tout à fait semblables à celles qu'il a faites sur la Poule, expériences qui ont paru lui démontrer que les résultats étaient les mêmes. Pour cela, Coste prolongeait artificiellement le rut chez les Lapines, en empêchant l'accouplement au moment où le mâle allait les couvrir, et en ne les livrant à ce dernier qu'au moment où la chaleur tombait. Il était alors certain que les œufs étaient détachés. Ces expé-

(1) Traduite en français dans l'*Encyclopédie anatomique* publiée par J.-B. Baillière, 1843.

riences étaient difficiles, parce que la femelle qui n'est plus en rut ne se laisse pas approcher par le mâle. Dans les cas examinés par Coste, les œufs se trouvaient à l'extrémité des cornes utérines; il y avait des spermatazoïdes pêle-mêle, mais aucun n'avait pénétré dans l'œuf, ni même dans la couche albumineuse dont l'œuf s'entoure dans cette partie; le vitellus ne présentait aucun signe de fécondation. Coste en conclut donc que la fécondation doit se faire dans l'ovaire, et que ce n'est que très-exceptionnellement, l'accouplement ayant tardé, que la fécondation est encore possible dans le pavillon.

Pour l'espèce humaine, c'est par induction qu'il faut arriver à la solution. Coste a trouvé un argument dans les grossesses extra-utérines ou abdominales. Elles sont produites par un œuf qui, fécondé normalement dans l'ovaire, a échappé à l'action de la trompe et est tombé dans la cavité abdominale. Bischoff s'était aussi servi de cet argument.

Les grossesses extra-utérines sont encore très-obscures quant à leur étiologie : il faut distinguer les grossesses *abdominales* proprement dites, celles dans lesquelles l'œuf s'est développé sur un point quelconque de la séreuse péritonéale; les grossesses *ovariennes* qui se produisent dans l'ovaire même, et les grossesses *tubaires* qui se produisent dans les trompes. Parmi les grossesses ovariennes, qui se produisent dans l'ovaire même, on distinguait autrefois celles dans lesquelles l'œuf se fixe et se développe sur la surface de l'ovaire; on les appelait grossesses *ovariennes externes*, mais il vaut mieux les classer dans les grossesses abdominales, et conserver le nom de grossesses ovariennes à celles qui se développent dans l'ovaire même, dans un follicule de Graaf, ce qui constitue les grossesses *ovariennes internes* des anciens physiologistes.

Comment l'œuf peut-il être fécondé dans le follicule même? Comment le spermatozoïde a-t-il pu pénétrer la membrane du follicule? On ne sait évidemment rien de précis à cet égard, aussi Velpeau s'est-il toujours absolument refusé à admettre ces grossesses ovariennes internes ou intra-ovariennes. Cependant, nous savons que les spermatozoïdes peuvent monter jusqu'à l'ovaire; quant à l'explication de leur passage à travers la membrane du follicule, nous pouvons supposer que cette membrane se rompt et que l'œuf reste dans son disque proligère demeuré adhérent à la membrane après la sortie du liquide folliculaire. Le spermatozoïde peut alors entrer par la brèche, et l'œuf, une fois fécondé, trouve là un sol très-favorable, car il est en contact avec la membrane du follicule qui ressemble beaucoup à une muqueuse, avec de grandes cellules très-propres à l'implantation d'un placenta. On trouve, d'ailleurs, dans la science des cas parfaitement établis de grossesse ovarienne. Les faits ne laissent donc pas le moindre doute, quoique leur interprétation ne soit qu'une hypothèse.

Ainsi, la fécondation ovarienne peut évidemment se produire, mais elle doit être anormale et très-rare, — et cela est fort heureux, car, suivie de grossesse ovarienne, elle est une cause de mort. Il s'en faut donc de beaucoup que ce soit le cas normal; Bischoff et Coste se sont certainement trompés en admettant que c'est le cas exclusivement normal. Leur théorie

est l'opposé de celle de Pouchet; la vérité doit être entre ces deux extrêmes, et, en réalité, c'est dans l'oviducte que se fait ordinairement la fécondation, dans l'ovaire rarement sans doute, et dans l'utérus probablement jamais.

Tous les auteurs sont aujourd'hui d'accord : Kölliker, Weil, Allen Thomson, Ed. Van Beneden, admettent que l'oviducte est le siége ordinaire de la fécondation. Chez les Mammifères, M. Balbiani, d'après ses recherches personnelles, est de cet avis, et ce qu'il dit des Mammifères doit être étendu aux autres Vertébrés, à un très-petit nombre d'exceptions près, et aux Poissons osseux. Chez la Blennie, par exemple, l'ovaire est certainement le lieu de la fécondation, mais les œufs sont tombés et ce n'est pas dans les follicules de Graaf qu'ils se développent, c'est dans une poche formée par l'ovaire lui-même.

Il en est de même chez les Invertébrés; la fécondation se fait aussi dans l'oviducte, mais les exceptions sont plus nombreuses. Chez les Scorpions, certains Coccidiens, etc., les spermatozoïdes pénètrent dans les capsules ovariques.

Etant admis que l'oviducte est le siége de la fécondation, il faut encore préciser le point que l'on doit considérer comme le lieu d'élection. On sait que l'oviducte présente une structure qui n'est pas la même dans ses différentes parties ; il y a une portion qui a un aspect particulier, que Henle a appelée *ampoule*, et une autre portion connue sous le nom d'*isthme*. Or, les parois de l'ampoule présentent une disposition très compliquée. Elles sont garnies de lamelles ramifiées, arborescentes, formant des plis et des replis, des coins et des recoins, où les spermatozoïdes peuvent se loger. C'est là un véritable réceptacle séminal et qui paraît disposé pour être, plutôt que tout autre, le lieu de la fécondation. Hensen, qui émet cette opinion, fait d'ailleurs remarquer, avec raison, que si la trompe n'était que le conduit excréteur de l'ovaire, on ne comprendrait pas pourquoi son calibre diminue, à l'isthme, lorsque l'œuf tend au contraire à augmenter de volume. Du reste, Coste, dans les expériences où il a cherché à démontrer que la fécondation se fait dans l'ovaire, est arrivé à des résultats dont il ne voulait pas tirer les conclusions que nous allons dire, mais qui démontrent que l'œuf, une fois engagé dans la portion rétrécie ou isthme de la trompe, a perdu son aptitude à la fécondation. Alors, il est déjà entouré d'une couche épaisse d'albumine adventice qui a quelquefois une épaisseur égale au diamètre de l'œuf. Il en est ainsi chez la Lapine; Coste a vu que quand l'œuf est engagé dans l'isthme, les spermatozoïdes qui vont à sa rencontre ne peuvent plus le pénétrer et qu'il n'y a jamais imprégnation. La fécondation doit donc se faire plus haut dans les trompes, et très-probablement dans l'ampoule.

Mais cette absence de fécondation au-dessous de l'ampoule est-elle un cas particulier tenant à la présence de la matière albumineuse autour de l'œuf? Pour s'en assurer directement, il faudrait opérer sur des animaux dont l'œuf reste entièrement nu dans tout son parcours.

L'œuf de la Chienne s'enveloppe d'une couche moins épaisse, et Bischoff l'a même cru tout à fait nu; Allen Thomson a fait voir qu'il possède aussi

une couche albumineuse. Il faudrait donc opérer sur un autre animal, par exemple, sur le Cochon d'Inde.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons aujourd'hui considérer l'oviducte comme le siége normal de la fécondation chez tous les Mammifères, et nous ne devons admettre la fécondation dans l'ovaire que comme une rare exception. (*A suivre*).

ORGANISATION DU SERVICE DE LA ZOOLOGIE

A LA FACULTÉ LIBRE DES SCIENCES DE LYON.

(*Suite*) (1).

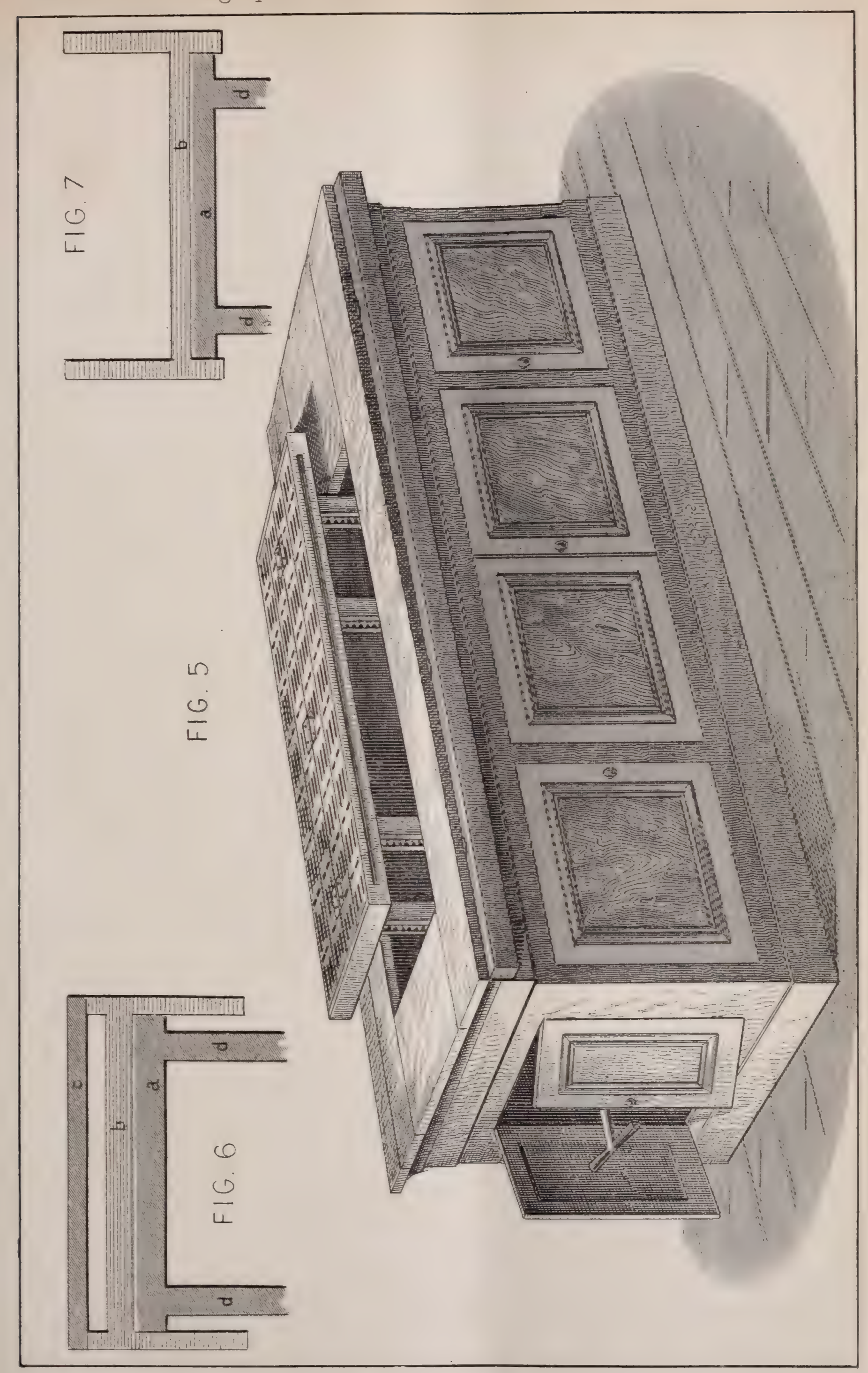
VI. *Les aquariums*. Il est presque certain que plusieurs de mes lecteurs laisseront échapper un geste de surprise à la vue de ce simple titre. C'est qu'en effet posséder un aquarium est le rêve de tout zoologiste, et je connais beaucoup de ces derniers qui jusqu'à présent ont été dans l'impossibilité de voir figurer dans leurs laboratoires de véritables aquariums. Par ce mot, en effet, je ne prétends pas entendre quelques cuvettes d'installation difficile que l'on trouve par accident dans des réduits qui ont la prétention de s'appeler laboratoires. Cela est si vrai que quelques maîtres officiels se sont crus obligés à publier des mémoires sur l'art de se procurer des aquariums à bon marché. Plus favorisé que beaucoup de mes collègues, j'ai disposé mes aquariums dans les meilleures conditions possibles.

La salle indiquée par la lettre K dans le plan général leur est consacrée. Elle est éclairée par une seule fenêtre basse, qui laisse dans l'ombre les quelques parties où sont disposés les objets d'étude qu'il est nécessaire de tenir dans une demi-obscurité.

6 aquariums, dont la contenance varie entre 50 et 100 litres, les uns à fond d'ardoise, les autres à fond de zinc, sont installés sur les tablettes qui garnissent les deux côtés de la salle. Tous sont à eau courante, et chacun d'eux est desservi par deux robinets, l'un donnant de l'eau à la surface, l'autre donnant de l'eau dans le fond par un tube en caoutchouc. Un trop-plein à pompe mobile permet d'établir l'eau à des niveaux variables; il est placé dans un angle de l'aquarium et il est muni d'une grille mobile. L'eau déversée par le trop-plein se rend par des tubes en caoutchouc dans un chenal, qui la conduit dans les puits perdus de la cour d'entrée. Le fond des aquariums est garni de sable, de gravier ou de vase, suivant les besoins, et dans l'aquarium sont placées des grottes artificielles en tuf. Ces dernières peuvent être enlevées facilement dans les cas où elles deviennent inutiles.

Vers la fenêtre de la salle et au-dessous d'elle, j'ai fait placer un vaste aquarium, qui ne contient pas moins de 450 litres. Il est établi sur un chariot muni de galets et peut être déplacé facilement; il est desservi par deux robinets qui conduisent l'eau à chacune de ses extrémités. Deux trop-pleins

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, 1879, p. 168.


FIG. 7
a
b
d
d
FIG. 5
FIG. 6
a
b
c
d
d

à pompe mobile, comme celle des précédents, établissent le courant d'eau Des tufs qui forment grotte ont été dressés de manière à présenter quelques points émergés. Les animaux qui ont l'habitude de sortir souvent de l'eau et ceux qui se tiennent ordinairement cachés trouvent dans cette disposition les conditions les meilleures et les mieux appropriées à leur genre de vie.

Dans une autre partie de la salle, j'ai disposé 12 appareils de Coste pour l'éclosion des œufs; ils sont rangés sur trois séries et peuvent, par des dispositions particulières, fonctionner ensemble ou séparément. J'ai déjà obtenu dans ces appareils l'éclosion de truites qui mesurent actuellement de 8 à 9 centimètres.

Sous les tablettes qui, à 80 centimètres du sol, supportent les aquariums, j'ai fait placer des cages de différents modèles destinées à renfermer provisoirement les animaux mis en expérience, tels que les chiens, les lapins, les canards, etc.

Le sol de la salle est bitumé et en pente vers un angle, où se trouve placé un conduit de descente muni d'une grille. Cet aménagement est destiné à prévenir les accidents qui pourraient se produire dans le cas où un trop-plein qui se boucherait ferait déverser un aquarium. Trente robinets donnent l'eau dans toutes les parties de la salle.

Je ne me suis encore occupé que des aquariums d'eau douce, mais j'ai réservé une place que je consacrerai plus tard aux aquariums d'eau salée. Déjà j'avais pu réussir à constituer à Montpellier un aquarium d'animaux marins. J'étais parvenu à ne renouveler l'eau qu'à de très-grands intervalles et j'eus le plaisir de voir se développer des campanulaires, d'obtenir l'éclosion des méduses et de voir des pontobdelles pondre leurs œufs. Il est vrai que j'étais très près de la mer, et que, pendant les premiers jours, j'avais à discrétion l'eau, que je renouvelais de plus en plus rarement. A Lyon, j'éprouverai peut-être plus de difficultés; mais je ne désespère pas de les vaincre, et c'est à cela que je compte travailler pendant la belle saison prochaine. La distance entre Lyon et la mer peut être franchie rapidement, et je dispose de ressources qui pourront m'être utiles pour une pareille entreprise.

Un moment j'ai songé à établir sur les bords de la Méditerranée un laboratoire d'observations. A cet effet j'ai parcouru la côte pendant les vacances dernières ; mais, absorbé par l'installation du moment, je n'ai pu donner suite à mon projet : je ne l'abandonne pas cependant, et j'espère en l'avenir, qui me permettra sans nul doute de le réaliser.

Un laboratoire de zoologie ne peut pas se passer de pareils éléments; or, je tiens à avoir un laboratoire de zoologie.

VII. *La salle des cours*. J'ai donné à la description de toutes les parties qui précèdent un développement en rapport avec leur importance ; je serai plus bref à l'égard de celles qui vont suivre, non parce que je les juge moins essentielles, mais parce qu'elles offrent une organisation un peu moins spéciale. A ce titre je signalerai simplement la salle des cours, avec son grand tableau d'ardoise, sa surface murale garnie de planches sur lesquelles on fixe les dessins, sa table bien aménagée pour recevoir de

nombreux échantillons et ses bancs garnis d'appuie-mains. Les côtés de cette salle ont été utilisés pour les collections de botanique ; ils sont garnis d'armoires à portes pleines, où sont disposés les riches herbiers que possède l'Université.

VIII. *Le cabinet de photographie.* A côté de la salle des cours se trouve un petit laboratoire qui s'ouvre sur un large balcon en façade dans le jardin intérieur. La photographie jouant aujourd'hui un grand rôle dans les recherches microscopiques, je lui ai consacré un atelier spécial qui offrira tous les éléments nécessaires pour reproduire les préparations microscopiques.

IX. *Le laboratoire de physiologie.* Cette pièce exclusivement réservée aux travaux de physiologie, est uniquement consacrée aux expériences classiques dont il est indispensable que l'élève ait connaissance *de visu*. Ayant en vue ce but principal, j'ai organisé ce laboratoire de telle façon que les expériences les plus essentielles sur la digestion, la respiration, la circulation, les phénomènes nerveux, le développement puissent être reproduites.

Une hotte semblable à celles du laboratoire de chimie avec cheminée d'appel, évier etc., est placée contre un mur latéral du laboratoire ; elle est prolongée par une table en chêne, au-dessus de laquelle le gaz et l'eau sont distribués. A la façade opposée se trouvent adossées une armoire vitrée et une table en marbre qui surmonte un meuble à rayons intérieurs et découverts. La table se trouve à 90 centimètres du sol, le marbre qui la forme a une épaisseur de 4 centimètres. C'est là-dessus que j'ai disposé les appareils enregistreurs.

Le milieu de la pièce est occupé par une grande table que j'ai représentée fig. 5. C'est un meuble en chêne évidé dans le milieu, garni de placards dans sa partie pleine et présentant sur les côtés du plateau des abattants destinés à augmenter à volonté la surface de la table. Le milieu est occupé à l'intérieur par un mécanisme qui se manœuvre au moyen d'une clef que l'on met en place en ouvrant les portes placées à l'extrémité du meuble, et, à la surface, par un plateau construit d'après le modèle figuré dans la physiologie opératoire de Cl. Bernard (p. 123, fig. 10 et suivantes). Le mécanisme a pour but d'élever ou d'abaisser à volonté le plateau, enfin de placer l'animal au niveau des appareils employés dans l'expérience. La course est de 40 centimètres.

Les piles sont enfermées dans les placards latéraux ; les fils traversant les plateaux sont distribués là où l'expérience l'exige ; les tambours de Marey sont placés sur les côtés fixes du plateau et ils sont mis par des caoutchoucs en communication avec les enregistreurs établis sur la table de marbre. Tout est ainsi disposé pour expérimenter facilement.

Le laboratoire possède les couveuses artificielles, des balances trébuchets de précision, des piles diverses, les tambours de Marey, les enregistreurs avec tous leurs accessoires, l'explorateur de la respiration, l'hémadromographe de Chauveau, les myographes, le cardioscope, l'appareil de Czermack, la gouttière de Cl. Bernard, etc.

X. *Le laboratoire d'anatomie.* Ce laboratoire est contigu au précédent, dont il est séparé par une large cloison vitrée, mobile dans toutes ses par-

ties et pouvant faire communiquer les deux laboratoires par une ouverture large de 4 mètres. Dans cette salle exclusivement réservée aux travaux anatomiques sont placées des tables à dissections, des tables à injections, des tables à dessin, une hotte, un grand fourneau, des armoires vitrées, un meuble à tiroirs et tous les ustensiles nécessaires aux travaux anatomiques.

Les tables à dissections sont des plateaux de marbre blanc de différentes dimensions portés par un support en chêne. Le support est lui-même disposé pour servir de point d'appui à un mécanisme qui permet d'élever ou d'abaisser la table de marbre et de l'incliner en avant ou en arrière. Il est monté sur galets et il est muni d'une pédale qui permet de le rendre fixe ou de le déplacer à volonté. Le marbre est légèrement creusé à sa surface et la pente est dirigée vers l'axe longitudinal de la table. Il résulte de cet ensemble la possibilité de mettre la table à la hauteur de celui qui travaille tantôt assis et tantôt debout. En outre, les liquides suivant les différentes inclinaisons ne débordent pas de partout et n'exposent pas l'élève à des accidents toujours désagréables. Les mécanismes des tables à dissections et de la table à expérience ont été construits d'après mes indications par M. Carpentier (de Lyon), qui a parfaitement réalisé l'idée conçue.

Les tables à injection (fig. 6 et 7) (Pl. X) sont des tables ordinaires A, sur lesquelles s'emboîte un plateau à double fond B. Lorsqu'on ne se sert pas de la table, le double fond est retourné, et un plateau C qui se pose dessus sert de table ordinaire. Mais lorsque la table est employée pour une injection, le plateau C s'enlève et le plateau à deux fonds se remet, comme l'indique la fig. 7. On a ainsi une grande cuve, garnie intérieurement de zinc, dans laquelle toutes les manipulations exigées par l'injection peuvent se faire très-aisément.

La hotte, très-grande (4 mètres de longueur), est destinée à la préparation des injections; l'eau et le gaz y sont, comme d'ailleurs dans toutes les parties du service, distribuées avec abondance.

Le fourneau est vaste ; il est garni de deux grandes bassines pour la préparation des squelettes. et d'un grand four pour la dessiccation des pièces anatomiques qui exigent une préparation rapide. Chaque bassine est accompagnée d'un robinet de charge et d'un robinet de décharge ; l'une, qui contient 200 litres, est chauffée à la houille ; l'autre, qui contient 50 litres, est chauffée par le gaz

Les armoires et tiroirs renferment tous les outils et produits nécessités par les travaux d'anatomie.

Le sol de la salle est en pente vers l'un des angles où se trouve un conduit de descente pour les eaux de lavage. Ces dernières sont fournies par des robinets placés à 20 centimètres du sol et munis d'un ajustage en éventail. Cette disposition est répétée dans le laboratoire de physiologie.

Ces deux laboratoires sont éclairés par des fenêtres en façade sur le jardin intérieur et par des jours supérieurs. Ces jours sont pourvus de châssis mobiles et, dans leur encadrement, j'ai fait disposer une barre de support mobile sur des rails latéraux ; le tout est en fer et très-solidement établi. La barre supporte des moufles qui servent à manier sur les tables

ou dans les laboratoires les pièces les plus grosses et les plus lourdes. Je donnerai une idée du service que cette organisation m'a déjà rendu, en disant que j'ai pu manier sans aucun embarras une grande lionne de 180 kilog., un jaguar de 160 kilog., un dauphin de 250 kilog., un sanglier de 120 kilog., et d'autres pièces non moins importantes.

Des tableaux d'ardoise sont placés dans chaque laboratoire.

J'ajouterai enfin que ces laboratoires ont été disposés pour réunir à la fois les meilleures conditions possibles de travail, d'hygiène et de salubrité.

Dans un angle du laboratoire d'anatomie se trouve un petit escalier tournant, qui conduit à une terrasse placée au-dessus du laboratoire ; sur cette terrasse j'ai fait établir un grand bassin en tôle, qui contient 1200 litres d'eau et où l'eau est courante comme dans les aquariums. C'est là que l'on fait macérer les squelettes, qui sont ensuite séchés sur la terrasse.

Par leur ensemble les bâtiments de la Faculté sont d'apparence modeste et ne se distinguent guère des maisons voisines. A l'intérieur les murs et les plafonds ne sont pas surchargés de moulures ; les vestibules et les escaliers n'occupent pas la plus large place, les meubles sont pour la plupart en vulgaire sapin ; le chêne n'a été employé que lorsqu'il a été reconnu nécessaire ; rien n'annonce le luxe exagéré, mais tout indique un aménagement favorable au travail.

Pour faire progresser la science, il ne suffit pas de décréter la construction de superbes palais, il faut avant tout trier soigneusement ceux qui seront les maîtres, car, suivant un axiome qui n'a rien perdu de sa valeur, la fertilité du champ dépend de la qualité de la semence.

L'argent dépensé en mortier ne vaut pas celui que l'on transforme en outils. Forts de cette conviction, nous avons tenu à honneur d'offrir à ceux qui viennent à nous, non pas la vue de belles colonnades, mais le maniement de tout ce qui est utile à un travail sérieux. La recherche de la vérité scientifique nous a préoccupé avant tout, et nous avons pour mission de nous placer dans les meilleures conditions possibles pour rendre cette recherche fructueuse. Cette mission, nous l'avons acceptée ; nous en sommes fier, et nous ne la perdrons jamais de vue.

Je ne saurais terminer cet exposé sans dire un mot du personnel qui appartient au service de la zoologie.

Le professeur est aidé dans les travaux relatifs à l'enseignement par un préparateur spécial désigné parmi les élèves qui suivent les leçons et dont les fonctions sont gratuites. Un préparateur pour les collections et un garçon de laboratoire à gages annuels s'occupent du montage des animaux, de la mise en collection et des travaux qui sont la conséquence du service. Un garçon de peine attaché à l'établissement consacre une grande partie de son temps à l'entretien matériel de l'agencement, des ateliers, des collections, etc., et un aide temporaire prête son concours lorsque des travaux exceptionnels l'exigent.

L'installation que je viens de décrire est à peine terminée. Les premières assises ont été posées, mais l'édifice grandit. Nous possédons aujourd'hui

les ressources exigées par les travaux auxquels nous comptons nous livrer. Notre route est maintenant toute tracée : augmenter ces ressources, en leur faisant produire leur intérêt naturel, le travail ! Plaise à Dieu de seconder nos efforts, de couronner notre bonne volonté et de nous donner la force nécessaire pour atteindre notre but !

A.-L. Donnadieu,
professeur à l'Université catholique de Lyon.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE VIII

Fig. 2. La table à travail du laboratoire de micrographie.

A, plateau de la table. *B*, embrasure de la fenêtre formant étagère. *C*, meuble à tiroirs pour outils. *D*, meuble-placard pour la pile. *E*, bobine de la pile. *G*, prise de gaz. *H*, prise d'eau. *I*, tablette du microscope. *K*, tablette à dessin. *K'*, partie d'agrandissement de la tablette à dessin. *L*, équerres-supports pour le jeu de la tablette *I*. *L'*, équerres-supports pour le jeu de la tablette *K*. *M*, tiroir. *N*, étagères latérales. *O*, étagère supérieure.

Fig. 3. Section du mécanisme pour les mouvements des tablettes.

A, plateau de la table. *I*, tablette à mouvements. *I'*, position différente de *I*. *aa'*, équerre fixée à la tablette. *b*, son bras de force. *cc'*, équerre fixée au plateau. *d*, bras de force. *e*, écrou d'arrêt.

Fig. 4. Lampe pour l'éclairage du microscope.

a, le robinet. *b*, le corps. *c*, le bec. *d*, la bague du réflecteur *d'*. *e*, la bague du cadre *e'* pour le verre dépoli. *g*, la charnière de rabattement du cadre *e'*.

PLANCHE X

Fig. 5. La table à expériences de physiologie.

Fig. 6. Section de la table à injections.

A, plateau fixe de la table. *B*, plateau à injections. *C*, plateau mobile. *D*, pieds de la table.

Fig. 7. Section de la table à injections.

Mêmes lettres que pour la figure 6. Le plateau à injections est dressé pour le travail. Le plateau mobile est enlevé.

LES ORGANISMES MICROSCOPIQUES

TROUVÉS DANS LE SANG DE L'HOMME ET DES ANIMAUX ET LEURS RELATIONS AVEC LES MALADIES (1).

Le petit ouvrage illustré qui a paru sous ce titre, est un bon résumé de la plupart des faits les plus importants déjà connus et, en même temps, d'un certain nombre d'autres qui n'avaient pas encore été publiés jusqu'à

(1) Bien que présenté sous la forme d'une simple notice bibliographique sur l'ouvrage récemment publié à Calcutta par M. T. R. Lewis, sous le titre ci-dessus, cet article n'en est pas moins un exposé des principales objections qu'un grand nombre de pathologistes opposent aujourd'hui à la *théorie des germes morbides*.

M. T. R. Lewis appartient au Service Médical de l'Armée anglaise et est adjoint particulier au Commissaire de santé du gouvernement des Indes.

présent. Il est donc destiné, non seulement à accroître nos connaissances sur ce sujet, mais aussi à faire la lumière sur la question générale des rapports à établir entre les organismes microscopique trouvés dans le sang, et les maladies.

Environ les deux tiers de l'ouvrage sont relatifs à l'existence, dans le sang, d'organismes végétaux du type *bacterium*, *bacillus*, et leurs congénères, tandis que l'autre tiers a rapport à l'existence, dans le même milieu, d'organismes animaux. Nous trouvons, dans cette dernière partie, une courte mais intéressante histoire des hématozoaires nématoïdes chez les petits animaux, et le tableau de ce que l'on sait sur les embryons du *Filaria sanguinis hominis* qui a été, pour la première fois, découvert par l'auteur, en 1872, dans le sang de malades affectés de chylurie.

Il paraît évident, d'après le compte rendu qui en a été donné, que nous avons encore à peu près tout à apprendre sur l'origine et la forme parent de ces embryons nématoïdes trouvés dans le sang de l'homme. L'hypothèse de Manson sur le rôle des moustiques comme hôtes intermédiaires, (dans l'intérieur desquels les embryons absorbés peuvent se développer et hors desquels les formes parents, capables d'infester l'homme, peuvent trouver leur voie par les eaux potables), cette hypothèse, d'après les observations attentives du docteur Lewis, paraît plus que douteuse. Les relations de ces organismes avec les maladies auxquelles ils se trouvent associés sont d'une étude des plus difficiles. Il est assez douteux que la forme adulte de cet helminthe ait encore été découverte, malgré les observations du docteur Bancroft, en Australie, et du docteur Lewis lui-même. Le fait de la persistance de l'enveloppe de l'œuf entourant, comme une coque diaphane, tous les embryons trouvés dans le sang de l'homme,semblerait suggérer à l'auteur, avec une grande probabilité, que les embryons en question ont été mis d'abord en liberté dans quelque partie du système vasculaire et qu'ils n'y sont pas parvenus du dehors en traversant les parois de celui-ci. Car s'ils se mouvaient à travers les tissus par ce dernier procédé, leur fine enveloppe diaphane aurait de grandes chances d'être déchirée et abandonnée.

On sait depuis longtemps que l'on trouve des helminthes nématoïdes dans le sang de beaucoup d'oiseaux, et le docteur Lewis dit à ce propos : « J'ai examiné un nombre considérable de corneilles indiennes (*Corvus splendens*), et j'ai trouvé dans le sang de près de la moitié des sujets qui me sont tombés sous la main des embryons d'hématozoaires de cette famille. Ils y étaient quelquefois en si grand nombre que l'on pouvait à bon droit s'étonner de ce qu'un animal ait pu vivre avec tant de milliers d'organismes aussi actifs répandus dans tous les tissus de son corps. Or, les oiseaux ne semblaient pas le moins du monde incommodés par leur présence. Ces helminthes,dans leurs mouvements, étaient absolument semblables à ceux des embryons nématoïdes trouvés chez l'homme; toutefois, ils étaient considérablement plus petits et ne présentaient aucune trace de coque enveloppante. »

De plus, les observations faites, il y a plusieurs années, par MM. Gruby et Delafond, ont montré que 4 ou 5 pour 100 des chiens de France héber-

gent des Nématodes microscopiques dans leur sang. Lewis s'est assuré en 1874, que plus d'un tiers des chiens parias de l'Inde sont infectés de la même manière, et le docteur P. Manson a montré que ce genre de parasitisme affecte les chiens de Chine dans une proportion au moins égale. Les embryons de Nématodes, appartenant aux chiens de ces différentes contrées, paraissent présenter, les uns et les autres, tous les mêmes caractères. Il est important de noter que leur présence n'est associée à l'existence d'aucune maladie définie. Les chiens qui hébergent ces parasites ne peuvent se distinguer extérieurement de ceux qui en sont indemnes. Quelque étrange que cela paraisse, il est bien étrange aussi que le processus par lequel ces organismes embryonnaires ont accès dans le sang soit encore enveloppé d'une si grande obscurité. Il est vrai que plusieurs observateurs, à différentes époque, ont trouvé des Nématodes adultes, semblables à des fils (*Filaria immitis*), en plus ou moins grandes quantités, dans les cavités droites du cœur chez les chiens. Le docteur Manson les a trouvés extrêmement communs en Chine, on peut assez logiquement les considérer comme la source des embryons de Nematodes rencontrés dans le sang chez cet animal. Mais si cela est vrai pour la Chine, cela devrait être vrai aussi pour l'Inde ; et cependant le docteur Lewis dit : « Il semble assez étrange, que malgré cette abondance remarquable d'embryons d'hématozoaires, le *Filaria immitis* n'a pas encore, autant que je puisse le savoir, été reconnu dans l'Inde. Je l'ai souvent cherché d'une manière spéciale, mais vainement. Le seul parasite adulte qui paraisse affecter le système circulatoire du chien, dans ce pays, est le *Filaria sanguinolenta,* dont la description, ainsi que le tableau des altération pathologiques qu'il cause pendant son développement dans les parois de l'aorte et les tissus adjacents, ont été publiés par moi en 1874 (1)». Mais le même auteur ajoute : « Nonobstant cette circonstance que cette Filaire est le seul helminthe adulte qui ait été trouvé associé à l'embryon hématozoïque de l'Inde, je ne peux pas croire qu'il y ait un rapport génétique entre eux, car il arrive fréquemment que le ver adulte existe en abondance et n'est associé à l'existence d'aucun embryon d'aucun genre dans le sang, et quelquefois les embryons existent sans qu'il y ait trace de ver adulte. »

Ce qui a été dit plus haut suffit pour faire voir quelles lacunes considérables subsistent dans nos connaissances relativement à l'histoire naturelle des hématozoaires nématoïdes de l'homme et des animaux, et aussi quelle tendance on remarque chez certains observateurs à vouloir combler ces lacunes par des explications insuffisantes, déduites d'une étude trop étroite, trop peu étendue des faits, — ce qui est une source continuelle d'erreurs, et particulièrement en ce qui a rapport aux questions du genre de celle dont nous nous occupons.

Parmi les protozoaires signalés comme existants dans le sang des petits animaux, les plus nouveaux, et peut-être les plus intéressants, sont ceux que l'auteur décrit pour la première fois et qu'il a trouvés dans le sang du rat. Chargé par le gouvernement de l'Inde de faire des recherches sur le *Spirillum* que l'on rencontre dans le sang des malades atteints de la fièvre

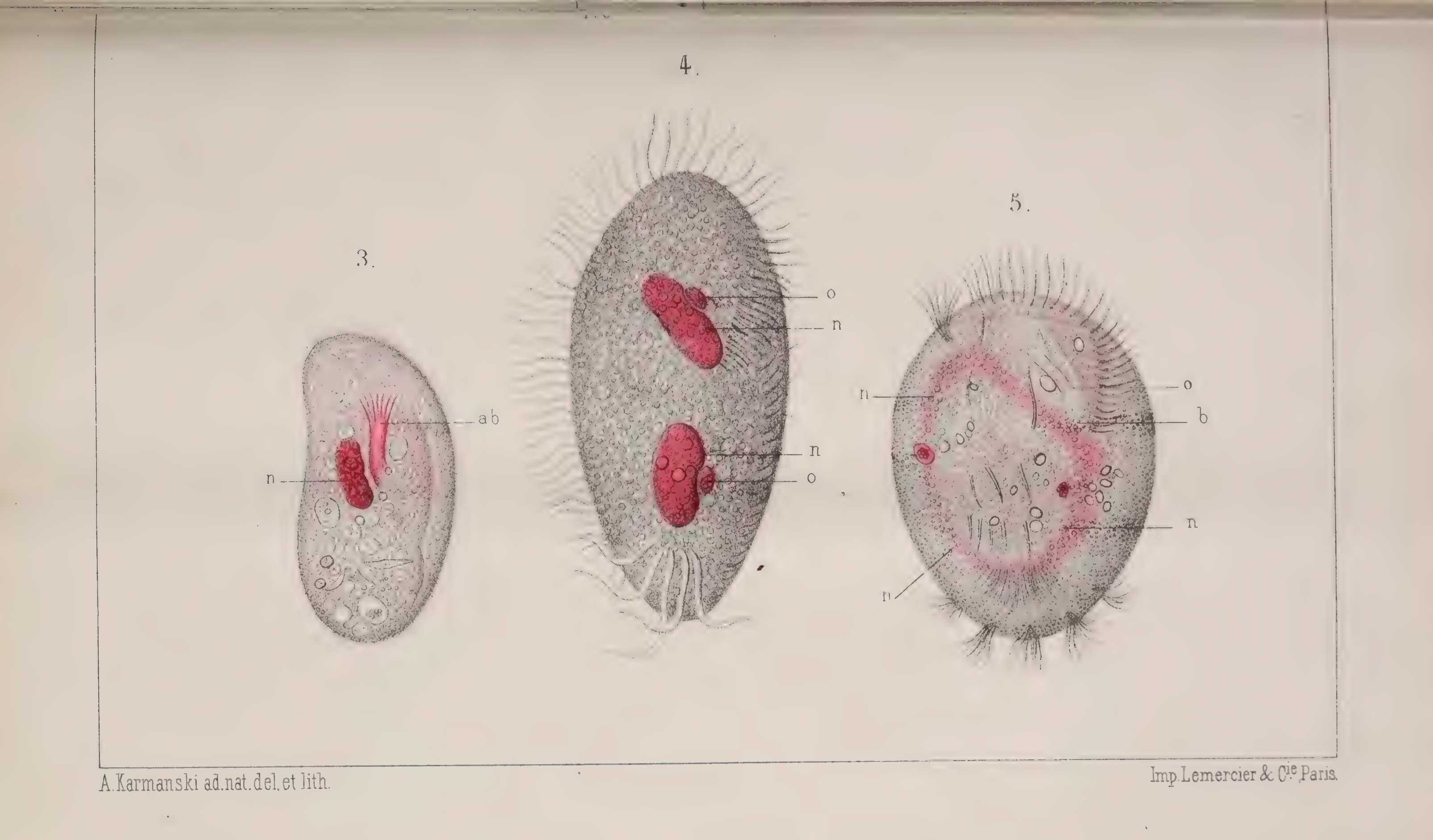
(1) *The pathological significance of Nematode Hæmatozoa.*

de Bombay, l'auteur s'exprime ainsi : « En faisant ces recherches, j'ai eu l'occasion d'examiner le sang d'un nombre considérable d'animaux, et, éventuellement (juillet 1877), j'ai reconnu dans le sang d'un rat des organismes qu'à première vue je considérais comme étant de la nature des vibrions ou des spirillums. » — Ces organismes, dont l'auteur donne des figures et des photographies, sont tous pourvus d'un long flagellum bien distinct, quoique d'ailleurs ils ne diffèrent pas d'aspect avec certains *bacillus*. Des observations ultérieures ont montré au Dr Lewis que, tandis que ces organismes ne paraissent pas exister dans le sang de la souris, on les trouve dans celui de deux espèces de rats, le *Mus decumanus* et le *Mus rufescens*. Au sujet de leur existence et de leur signification pathologique chez ces animaux, il s'exprime ainsi : « J'ai examiné le sang d'un grand nombre de rats dans le but de rechercher dans quelles proportions ces animaux portent ces organismes dans leur sang, et j'ai trouvé que sur ceux que j'ai spécialement examinés dans cette intention, la proportion est de 29 animaux infestés sur 100. Quelquefois cependant, le nombre des organismes était très petit, un ou deux au plus, par préparation, mais dans le plus grand nombre de cas ils étaient très nombreux, chaque préparation en contenant plusieurs centaines.

» Quant à ce qui a rapport à l'état de santé des rats chez qui ces organismes flagellés ont été trouvés, rien ne pouvait faire supposer qu'ils fussent moins bien portants que d'autres non affectés, et j'ai maintes fois conservé des rats pendant très longtemps pour m'assurer s'il se manifesterait quelque symptôme particulier.

» Quand on considère que des milliers d'êtres actifs de cet ordre peuvent exister dans le sang, tandis que la santé de leur hôte n'en paraît pas affectée d'une manière appréciable; quand on considère encore que ces organismes consomment au moins autant, si ce n'est beaucoup plus d'oxygène que les bactéries, bacillus et spirillums, il devient difficile de comprendre comment on puisse attribuer à une action semblable de certains de ces derniers êtres, l'asphyxie et les autres caractères morbides qui caractérisent la mort par l'affection splénique et plusieurs maladies analogues. » Cette vue a été mise en avant par MM. Pasteur et Joubert, quoiqu'il soit bien connu, et que Virchow, entre autres, l'ait signalé, que la proportion des bacillus dans le sang, lors de l'autopsie, n'est nullement en rapport avec la gravité de la maladie qui a été constatée chez les sujets examinés.

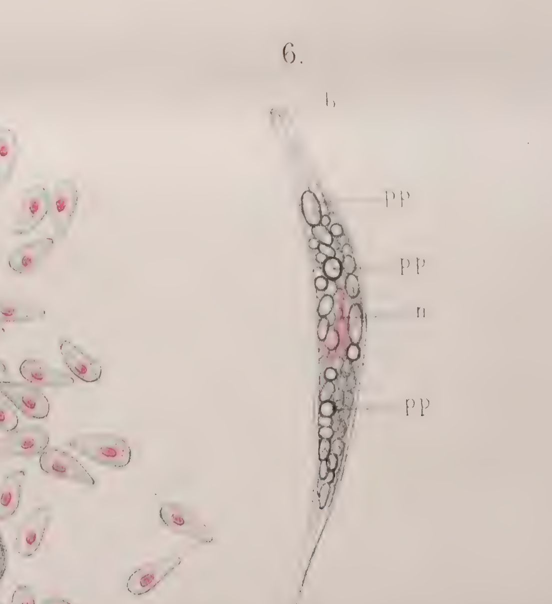
Mais c'est précisément de ces organismes végétaux existants dans le sang de l'homme et de quelques animaux que le Dr Lewis s'occupe avec le plus de détails dans son travail. Il fait preuve évidente d'une parfaite intelligence des principaux phénomènes qui ont rapport à cette partie de son sujet, et montre une rare absence de cette tendance, malheureusement trop commune, à glisser sur les difficultés fondamentales qui se posent comme autant d'objections à la « Théorie des germes des maladies », ou « Doctrine du *Contagium Vivum* », comme on l'appelle souvent. Non seulement il apporte à la discussion les qualités d'une fine critique, mais il fait connaître quelques nouveaux faits très-importants et d'une haute signification.



A. Karmanski ad. nat. del. et lith.

Imp. Lemercier & Cie, Paris.

INFUSOIRES FIXÉS PAR L'ACIDE OSMIQUE ET COLORÉS AU PICROCARMINATE.



Après avoir rapporté l'idée généralement admise que les organismes du type *bacterium* ou *bacillus* n'existent pas en quantité reconnaissable dans le sang des animaux en santé, et les expériences entreprises, il y a quelques années, par le Dr Douglas Cunningham et lui-même, expériences qui ont montré comment, après que ces organismes ont été volontairement introduits dans le sang d'animaux en santé, ils en disparaissent rapidement, l'auteur ajoute : « On peut affirmer en toute sûreté que leur présence en nombre appréciable est, d'après les expériences, incompatible avec l'état de parfaite santé ». Il en est donc tout autrement de ces microphytes que des organismes animaux dont il a été question plus haut et qui peuvent fourmiller dans le sang d'animaux dont l'état de santé, à tous autres égards, reste parfait.

L'un ou l'autre de ces microphytes a été généralement trouvé dans le sang des malades du *charbon* ou *fièvre splénique sang de rate*, et de la *fièvre recurrente*. M. Pasteur a récemment soutenu que la *septicémie* est aussi caractérisée par l'existence d'organismes semblables dans le sang pendant la vie; et à cette liste le Dr Klein ajoute ce qu'on appelle la *fièvre typhoïde* de porc.

Il est impossible de suivre l'auteur dans la discussion des faits principaux invoqués pour établir une connexion entre les microphytes et les maladies susdites, mais nous pouvons examiner brièvement la question de leur rapport de cause à effet avec les états morbides auxquels on les a souvent associés.

Si les êtres de ce type qu'on rencontre communément en dehors de l'organisme ne sont pas spécifiquement nuisibles quand on les introduit dans les tissus des animaux supérieurs (ce qui a été surabondamment prouvé et est communément admis), l'idée que ceux que l'on rencontre dans certaines maladies en sont précisément la cause fait admettre que ces derniers organismes sont, en quelque point, différents des formes ordinaires. Et c'est généralement le cas, aussi le Dr Lewis dit-il : « Tous les défenseurs de la théorie des germes, à très peu d'exceptions près, soutiennent que l'organisme particulier qu'ils trouvent dans une maladie particulière dont ils s'occupent spécialement, est tout-à-fait distinct de tous les autres ».—

« Cette thèse est cependant bien loin d'être prouvée, et elle constitue par elle même une doctrine très incertaine. Il n'y a pas de caractère morphologique réel qui distingue le bacillus du sang de rate, ou de la « fièvre typhoïde du porc », du bacillus du foin, de l'urine et d'une multitude de liquides organiques. Autant qu'il s'agit des caractères morphologiques, cela est pratiquement admis. Mais alors, Cohn et autres expérimentateurs avancent que la différence dans les « propriétés physiologiques » peut fournir une base suffisante à des distinctions spécifiques, même en présence de la similitude morphologique. C'est là une doctrine bien hasardée et qu'on ne doit mettre en avant qu'avec la plus grande précaution. A quel degré des échelles animale et végétale est-il bon de s'arrêter, ou bien est-ce un caractère distinctif réservé aux plus protéens et aux plus modifiables de tous les organismes ? D'un côté nous trouvons l'autorité du professeur Cohn, de Breslau, pour défendre cette idée ; mais de l'autre côté,

celle non moins imposante du professeur Nägeli, de Munich, qui déclare ne connaître aucun fait réellement capable de la soutenir. Il dit : « J'ai, pendant ces dix dernières années, examiné plusieurs milliers des différentes formes de Schizomycètes, mais (excepté pour les Sarcines) je ne puis pas affirmer qu'il y ait nécessité de les séparer même en deux groupes spécifiques »

Les Bacillus nés et développés au milieu du sang et des tissus d'un animal malade peuvent posséder une certaine et légère différence moléculaire qui résulte de ce que, pendant leur processus vital et nutritif, ils tendent à sécreter un principe chimique vénéneux, — précisément comme on sait que le fait la bactérie commune de la putréfaction, — et il peut ainsi arriver que la progéniture de ces organismes, née dans des fluides morbides, soit capable de susciter un processus morbide dans l'économie animale, tandis qu'il ne résulte pas un semblable effet de l'introduction, dans cette même économie, de bacillus développés dans une simple infusion de foin. C'est là une pure supposition, présentée comme une vue que beaucoup de personnes pourront trouver plus facile à accepter provisoirement que cette notion, à savoir que : parmi les plus variables des organismes, au point de vue morphologique, plusieurs « espèces » se présentent exactement sous la même forme, et que l'identité ou la différence des « espèces » doit être établie d'après les seuls effets produits par leurs invisibles activités moléculaires.

De plus, on doit avoir présent à l'esprit que l'association entre les organismes et les maladies en question n'est pas absolument constante et que la gravité de la maladie est loin d'être proportionnelle à l'abondance des organismes trouvés dans le sang des animaux affectés. A propos de la fièvre récurrente, le D[r] Lewis s'exprime ainsi : « Bien que les spirillums puissent généralement être découverts dans les malades affectés d'une fièvre de cette nature, il y a néanmoins des cas fréquents dans lesquels des observateurs parfaitement compétents n'ont pu arriver à rien découvrir dans le sang, depuis le commencement jusqu'à la fin ; et cela dans des cas qui n'étaient, en rien, moins graves que d'autres dans lesquels les organismes abondaient, et qui avaient été examinés par les mêmes observateurs et dans la même période. » — Le D[r] Lewis en a fait l'expérience lui-même.

A propos de cette même maladie, la cause invoquée n'opère pas toujours alors qu'elle est placée dans les conditions les plus favorables, conditions telles qu'il est à peine concevable que les organismes n'aient point opéré s'ils étaient la véritable cause de la maladie. Faisant allusion aux expériences bien connues d'Obermier, l'observateur qui a découvert le spirillum de la fièvre récurrente, notre auteur dit encore : « Les expériences d'inoculation qu'il a entreprises consistaient à injecter du sang de fiévreux, à spirillum, dans les veines de chiens, de lapins, de cochons d'Inde; elles n'ont rien produit, pas plus qu'il n'est résulté d'effet de l'injection, avec une seringue hypodermique, de petites quantités du même sang faite sur des hommes en bonne santé. »

D'autres n'ont pas mieux réussi à reproduire la maladie par les mêmes moyens, bien qu'un observateur avance qu'il a été plus heureux dans ses essais pour produire ainsi la maladie, indépendamment, toutefois, dit-il,

de la présence des spirillums dans le sang avec lequel l'inoculation était faite.

A quelle singulière cause avons-nous donc affaire, cause dont les effets se produisent alors que cette même cause n'existe pas, ou bien ne se produisent pas proportionnellement à son action, ou encore qui, lorsqu'elle existe, ne produit pas d'effets du tout? — C'est, on l'avouera, une cause de bien étrange nature !

Mais nous arrivons maintenant à une grave difficulté et à un sujet très-important qui doit, à son tour, être expliqué par ceux qui ne peuvent pas admettre les microphyptes dont nous nous occupons comme les causes des maladies en question. Ceux qui admettent, au contraire, cette doctrine, demandent tout naturellement aux opposants de la théorie des germes : — Si ces organismes ne doivent pas être regardés comme la cause de la maladie, comment expliquer que leur présence soit si souvent liée à l'existence de cette maladie ?

Les maladies communicables ou contagieuses constituent une très-grande classe, et celles auxquelles on a trouvé des microphytes associés ne forment qu'une très-faible minorité. En voyant la multitude des observateurs qui ont recherché ces microphytes, pendant ces dernières années, dans le sang de personnes affectées de diverses maladies telles que la fièvre scarlatine, la variole, la rougeole et autres, les probabilités pour que ces organismes soient trouvés, un jour, associés aux maladies susdites, sont, on peut le dire, réduites à un minimum. Aussi, quant à ce qui concerne la fréquence des microphytes dans le sang des malades de la fièvre récurrente, de la fièvre splénique et autres affections, il serait très-logique, (sinon conforme à l'évidence) de regarder ces organismes comme des produits quasi-accidentels, ou des épiphénomènes des maladies en question.

Si nous acceptons la doctrine de Pasteur, Lister et autres, établissant que le sang de tous les animaux en santé manque invariablement de ces microphytes, l'apparition d'organismes dans le sang, comme épiphénomènes, au cours de certaines maladies, ne peut guère être expliquée que par la supposition qu'une archébiose ou une hétérogénèse (ou les deux à la fois) se sont produites dans le sang altéré, ou simultanément dans le sang et les tissus.

Il y a longtemps que l'auteur de cet article a signalé ce point, et il a particulièrement insisté sur ce sujet dans un travail publié il y a environ seize mois (1), mais dont le Dr Lewis ne paraît pas avoir eu connaissance avant de faire paraître son ouvrage. Dans ce travail, l'auteur appelle spécialement l'attention sur ce fait que des organismes sont rapidement apparus dans le sang d'animaux antérieurement en bonne santé ou d'hommes qui ont péri subitement; les circonstances et les conditions étaient alors telles qu'il est presque impossible de se rendre compte de cette apparition, autrement qu'en admettant la production de l'un ou de l'autre des processus générateurs mentionnés plus haut, processus qui ont donné naissance, *in situ*, à une nouvelle génération de microphytes. En effet, on peut faire

(1) On the conditions favoring fermentation, etc. — *Journal of Linnean Society* (*Zool.*). Vol. XIV, p. 89-93.

apparaître les organismes à volonté, comme Lewis et Cummingham, aussi bien que Sanderson, l'ont montré, dans des points localisés d'animaux auparavant en santé, en diminuant la nutrition dans ces points du corps, c'est-à-dire, soit en liant l'artère qui nourrit cette partie, soit en soumettant la partie à l'influence d'un agent chimique irritant et privé de germes. D'autre part, lorsque les processus nutritifs sont arrêtés dans le corps par la mort de l'animal, la production des microphytes, qui était d'abord locale, devient alors générale, ainsi que l'auteur l'a souvent indiqué.

Que les défenseurs des germes examinent ces faits et qu'ils nous en donnent, s'ils peuvent, une meilleure explication ; car, dans les cas rapportés ci-dessus, des organismes apparaissent dans des tissus que ces observateurs ont eux-mêmes proclamés sans germes, dans un sang qu'ils ont déclaré privé de toute trace de microphytes préexistants.

Les faits de ce dernier ordre ont été nettement confirmés par le Dr Lewis : « On s'est procuré des rats, dit-il, on les a tués au moyen du chloroforme, on les a mis de côté de 3 à 24 heures, ou plus longtemps, suivant que la température de l'atmosphère était plus ou moins élevée. Les résultats ont montré des bacillus dans le sang, dans la rate et dans les autres organes. »

Il paraît, toutefois, et le fait a une signification considérable, que quand la mort a lieu de certaines manières (par empoisonnement avec l'acide carbonique ou l'oxyde de carbone), les organismes ont une plus grande tendance à apparaître dans le sang, et qu'ils s'y manifestent avec une surprenante rapidité.

Un homme qui avait été envoyé à la recherche des rats « en trouvant plus qu'il n'en pouvait placer dans la cage qu'il avait apportée avec lui, se procura un grand vase de terre dans lequel il transféra vingt-sept rats, puis il ferma l'ouverture du vase avec un morceau de toile. Comme on peut le supposer, avant d'arriver à la maison, les rats étaient morts, sauf un seul..... J'ai examiné le sang et la rate de vingt de ces rats, 6 à 8 heures après qu'ils avaient été pris, et dans chacun d'eux, j'ai trouvé d'innombrables bacillus, absolument identiques morphologiquement au *Bacillus anthracis* (1). Chez quelques-uns, le nombre en était surprenant. Ils présentaient particulièrement la forme de bâtonnets, mais çà et là, quelques-uns avaient acquis une longueur telle qu'ils couvraient deux champs du microscope. Cette expérience vient à l'appui de ce que M. Signol a avancé devant l'Académie des Sciences de France, à savoir que des bacillus immobiles, identiques à ceux qu'on a trouvés dans le charbon, peuvent être observés 16 heures, et moins, après la mort, dans le sang d'animaux asphyxiés par le charbon. »

Le Dr Lewis démontre que les organismes qui apparaissent si rapidement après la mort dans le corps des animaux, non-seulement ne diffèrent pas morphologiquement du *Bacillus anthracis*, mais qu'ils procèdent, dans des conditions convenables, à la formation de ce qu'on appelle les «spores» exactement de la même manière.

Mais, si la façon dont la mort s'est produite suffit pour influencer la

(1) C'est celui que l'on rencontre associé au charbon, fièvre splénique, sang de rate.

rapidité avec laquelle les organismes apparaissent dans le corps après la mort, il n'est pas absurde de supposer qu'ils peuvent en certains cas — c'est-à-dire pendant certains processus morbides — être beaucoup plus disposés que dans d'autres à se montrer comme épi-phénomènes. Et cela semble s'accorder avec ce qui se produit réellement : dans beaucoup de maladies contagieuses, comme cela a été établi plus haut, ces organismes paraissent manquer; dans quelques-unes on les a trouvés et de beaucoup le plus fréquemment dans ceux où la mort est déjà assez éloignée.

Au sujet des bacillus rencontrés dans la pustule maligne (charbon), la septicémie, et ce qu'on appelle la fièvre typhoïde du porc, du cheval et d'autres animaux, « on peut affirmer avec confiance, dit le Dr Lewis, qu'on ne les rencontre jamais dans les premières phases de la maladie, mais seulement dans une courte période avant et après la terminaison fatale. A ma connaissance, on ne les a jamais découverts dans le sang d'animaux qui ont guéri, et ils ont toujours été reconnus comme accompagnant une dissolution imminente. C'est sans aucun doute ce qui se présente dans les deux premières maladies que nous venons de citer. »

Les défenseurs les plus fervents de la théorie des germes dans les maladies — doctrine qui ne repose pas sur des bases suffisamment solides, — ne sont pas toujours assez réservés lorsqu'ils parlent de ceux qui inclinent à penser que les organismes qu'on rencontre associés à certaines maladies sont de simples épi-phénomènes, résultant souvent, dans le corps, d'un processus d'hétérogénèse. Cette dernière interprétation, cependant, dans l'état actuel de nos connaissances paraît seule suffire à expliquer le pouvoir que nous avons de déterminer, à volonté, l'apparition des microphytes dans les tissus sans germes et dans le sang sans germes d'animaux jusqu'alors en parfaite santé.

H. CHARLTON BASTIAN.

SUR LES STRIES DES DIATOMÉES

ET SUR LA VALEUR QU'IL FAUT ATTRIBUER A LEUR NOMBRE DANS LA DÉTERMINATION DES ESPÈCES (1).

Une des époques les plus fortunées pour les sciences d'observations qui ait été enrégistrée pour l'Histoire est sans aucun doute cette moitié du XIXe siècle, où l'attention des opticiens, théoriciens et praticiens, s'appliquant à la construction et au perfectionnement du microscope, une nouvelle voie s'est ouverte pour cet instrument, avec un plus brillant avenir, grâce au professeur de Modène, Jean-Baptiste Amici, et à son invention des objectifs à immersion. Par ce moyen, avec des objectifs du plus fort grossissement, on a pu obtenir des images corrigées des aberrations sphérique et chromatique, et par dessus tout autre avantage réalisé de cette manière, une conquête bien plus précieuse, un progrès bien plus grand fut l'amplitude inusitée de l'angle sous lequel l'objet soumis au microscope put être éclairé. C'est ainsi que des organismes présentant des détails d'une finesse exquise, et qui semblaient défier tout pouvoir de résolution,

(1) Mémoire communiqué à l'Académie « dei Nuovi Lincei. »

ont pu être mis en évidence et distingués les uns des autres sous l'influence d'un éclairage très-oblique, de telle sorte que cet angle d'ouverture des objectifs est le principal coefficient de leur valeur et de leur mérite.

L'acquisition d'un instrument de recherche si intéressant et si efficace a conduit à la découverte de merveilles inattendues, et le microscope est devenu le compagnon inséparable du naturaliste, du médecin, du botaniste, du physiologiste et de tous ceux qui s'appliquent à connaître les formes dernières et la structure intime des corps et des tissus.

Le microscope a ouvert de nouveaux champs à l'insatiable curiosité humaine, ainsi attirée vers l'étude des merveilles du microcosme. Et, parmi ces dernières, il faut certainement compter l'ordre des Diatomées dont, on peut le dire, la connaissance ne date que du moment où les perfectionnements dont nous venons de parler ont été introduits dans la construction du microscope. Cette révélation a fourni la plus abondante moisson de découvertes à ceux qui s'adonnèrent à ces recherches ; et il n'est pas étonnant qu'Ehrenberg, Kützing, Smith, Brébisson, Gregory, Bailey et tant d'autres qui nous ont précédés ont pu faire connaître un si grand nombre de Diatomées, tandis que tous ceux qui s'occupent sérieusement de cette étude savent combien la découverte de nouveaux genres et de nouvelles espèces, à ajouter à ceux qui sont connus, est rien moins que facile, encore que le choix de ces espèces nouvelles soit loin d'être complet.

Mais le travail de ceux à qui nous sommes redevables de la connaissance de milliers de formes et de types divers appartenant à l'ordre des Diatomées devait nécessairement subir la conséquence de la rapidité avec laquelle s'augmentait le nombre des organismes nouveaux incessamment observés Aussi, il ne faut pas s'étonner que souvent une forme ou un type identique ait été distingué sous des noms différents, tandis que certaines formes, différentes d'aspect, et pour cela désignées sous des noms différents, sont reconnues maintenant, après des recherches plus attentives, comme appartenant à une seule et même espèce, et devraient, par conséquent, être réunies sous un seul nom. Mais cette besogne constitue le travail le plus ingrat et la tâche la plus ardue auxquels on puisse se livrer. Pour cela, il faut reconnaître la valeur des titres en vertu desquels une forme peut avoir le droit d'être reconnue comme type spécifique et éliminer ceux qui pourraient, par aventure, ne pas être également légitimes ; et c'est ainsi qu'on pourra faire cesser la confusion qui règne dans la nomenclature des Diatomées et qui forme le plus grand obstacle pour ceux qui sont tentés d'entreprendre cette étude.

Mais quelles seront les règles à suivre dans une recherche si délicate ? —en d'autres termes, quels sont les caractères diagnostiques des Diatomées à l'aide desquels on peut les distinguer les unes des autres spécifiquement? —Telle est la question que je me suis posée à moi-même quand j'ai entrepris d'étudier sérieusement cet ordre si intéressant d'organismes, et tel est le sujet qui m'a tenu le plus longtemps en suspens. En effet, personne n'ignore qu'il n'y a rien de plus difficile, dans l'étude de la nature, que la détermination de l'espèce et la fixation de ses limites précises ; aussi, d'aucuns se

sont-ils fait un argument de cette difficulté pour nier l'existence de ces limites. Sans m'arrêter à l'absurdité d'une telle doctrine qui annulerait d'un seul trait l'œuvre des maîtres, nos prédécesseurs dans l'étude de la nature, et qui détruirait la science elle-même, je ferai voir combien, dans la détermination des caractères spécifiques, les difficultés ordinaires sont encore accrues par l'extrême petitesse de ces organismes, en raison de laquelle il ne sera jamais possible d'isoler une forme vivante pour surveiller ses évolutions successives, et déterminer ainsi les caractères indépendants de l'évolution organique. De tels caractères reconnus constants et invariables, sans crainte d'erreur, constitueraient des bases pour établir le caractère scientifique et déterminer des types distincts et autonomes.

Dans un tel état de choses et en attendant qu'on ait trouvé le moyen de faire végéter une Diatomée dans une cellule étroite, comme le mycologue fait pousser les Champignons inférieurs dans une chambre humide, voyons quels sont les caractères que présentent ces merveilleuses créatures, ceux de ces caractères qui, provisoirement au moins, pourraient servir à la détermination des espèces. Il me paraît sage de ne nous occuper que d'un seul point à la fois, alors qu'il s'en présente plusieurs, tous à peu près également ardus, et nous nous contenterons de traiter un seul sujet, celui de la striation qui distingue presque toutes les Diatomées dont elle forme le plus beau et le plus curieux des ornements. Cette particularité, relative à des objets si petits, dont beaucoup restent entièrement imperceptibles à l'œil nu quelque perçant qu'il puisse être, présente, grâce au microscope. à la savante curiosité du naturaliste, une surface merveilleusement ornée de stries très-fines ou de séries de points. Cette disposition est précisément ce qui frappe le plus l'attention de l'observateur. Aussi, dès que les Diatomées ont été étudiées et décrites, la striation est la première circonstance qu'on a notée, et ensuite on a cherché à en déterminer la finesse en calculant combien de stries sont contenues dans un espace donné, par exemple dans un centième de millimètre.

Tant que les Diatomées que l'on reconnaissait et que l'on étudiait ne furent pas trop petites, et surtout que la striation n'exigea pas les plus forts grossissements du microscope et la disposition la plus délicate de la lumière dans l'éclairage, on ne trouva pas de grandes difficultés pour déterminer le nombre des stries contenues dans un espace donné, mais quand les perfectionnements progressifs du microscope eurent permis de distinguer les granulations des *Grammatophora*, des *Pleurosigma*, des *Nitzschia*, et des *Amphipleura*, les tentatives que firent les divers observateurs pour mesurer la finesse des sculptures qui ornent la surface des valves, les conduisirent à des résultats très-discordants. L'autorité des noms de ces observateurs empêcha d'attribuer à des erreurs ces différences dans la détermination de ces mesures, et c'est de là que prit origine l'opinion que le nombre des stries comprises dans un espace donné, sur les valves des Diatomées, n'est pas constant. C'est pourquoi le nombre des stries, considéré comme variable, ne put constituer un caractère digne d'attention pour la détermination de l'espèce. Mais la divergence dans les résultats obtenus

provenait souvent de ce qu'on avait pris pour les examiner et les mesurer des types qui n'étaient pas exactement identiques et parfois n'appartenaient pas à la même espèce ou à la même variété. De plus, une méthode de mesure avait aussi de déplorables conséquences. C'est ainsi, par exemple. que MM. Sollitt et Harrison, de Hull, en affirmant avoir trouvé que le nombre des stries transversales de l'*Amphipleura pellucida* n'est pas moindre que 120,000 par pouce anglais (inch), ce qui donne 5,200 stries dans un millimètre, avaient certainement été induits en erreur, car malgré tous les progrès si importants qu'on a faits, dans ces dernières années, relativement aux grossissements dans le microscope, on ne peut arriver qu'à la définition des stries ; et, en outre, un tel nombre de stries dépasserait notablement la limite de la visibilité, comme l'a établi récemment le savant professeur Helmholz. L'habitude de calculer les petits détails des Diatomées et de les mesurer au moyen d'un micromètre oculaire serait la meilleure, comme certainement c'est le procédé le plus rapide, si en même temps c'était une pratique à l'abri de l'erreur. Mais, quand il s'agit de détails d'une ténuité infinie et tels qu'ils défient presque le pouvoir résolvant des objectifs les plus parfaits et les plus puissants, il est extrêmement difficile, et cela laisse une grande part à l'erreur, de déterminer avec certitude et précision le nombre exact des stries comprises dans une division du micromètre oculaire ; lequel nombre est d'autant plus petit que le grossissement adopté est plus considérable. Et quand on multipliera ce nombre des stries comprises dans une division du micromètre par la valeur de cette même division, l'erreur probable deviendra d'autant plus grande, et telle que le résultat pourra être être-éloigné de la vérité. C'est ainsi que les deux micrographes que je viens de nommer ont été induits en erreur, par l'emploi d'un mauvais système de comptage, quant aux stries de l'*Amphipleura* dont ils ont évalué le nombre bien au delà du vrai.

Ainsi, la difficulté dans la détermination du nombre des stries dans un espace donné sur les valves des Diatomées, les divergences dans les mesures prises par les divers observateurs, en même temps la manie de ceux qui ne voudraient pas reconnaître et admettre l'existence de l'espèce, (lesquels, bien que privés de tout argument positif et sans s'appuyer sur l'expérience, prétendent considérer toute forme organique comme accidentelle et comme un état transitoire d'un organisme en évolution actuelle et incessante) ; toutes ces circonstances ont contribué à dénier toute valeur de caractère spécifique au nombre des stries qui existent sur une surface donnée de la valve d'une Diatomée.

Comme preuve de cette assertion nous pouvons citer l'intéressante discussion qui s'est élevée sur la prétendue identité du *Navicula rhomboïdes*, Ehb., du *Navicula crassinervis*, Bréb. et du *Frustulia saxonica*, Rab., discussion à laquelle prirent part le Dr Dallinger, le Dr Wallich et MM. Slack et Ingpen ; cette controverse s'est élevée, d'ailleurs, moins au point de vue de l'étude des Diatomées que relativement à l'adoption de leurs valves comme tests pour apprécier la qualité et la valeur des objectifs. Dans cette discussion, les illustres micrographes Kitton, en Angleterre, le Prof. H.-L. Smith et le colonel Dr Woodward, en Amérique, apportèrent le poids

de leur autorité, devant la Société Royale microscopique de Londres, dans la séance du 6 décembre 1876, à l'occasion d'un mémoire lu par le Dr Dallinger. La très-grande analogie qui existe entre ces trois types est évidente et indéniable; mais de cette analogie peut-on conclure à l'identité? Dussé-je être taxé de témérité, je me permettrai de répondre à cette pléïade d'illustres naturalistes, que cette déduction ne me paraît pas juste le moins du monde, et que si l'on devait s'appuyer sur de tels arguments dans l'étude de la Nature, on arriverait bientôt à renverser toute classification, en détruisant toute notion de l'espèce, et je laisse à penser où une telle injure à la science nous conduirait. Réduits par l'extrême petitesse de ces organismes à devoir nous contenter de raisonner sur ce qui, matériellement et réellement, apparaît à nos yeux, suppléant par les déductions de la probabilité au manque d'arguments certains fournis par l'expérience, il me semble que nous devons considérer comme marquée au coin d'une saine critique le raisonnement suivant : Quand, dans une récolte suffisamment abondante et pure de Diatomées, il se présentera plusieurs formes analogues entre elles, lesquelles, par de nombreux exemplaires de grandeurs diverses, représenteront une gradation continue entre les deux termes de la série les plus éloignés, alors seulement on pourra raisonnablement conclure, et avec quelque probabilité, que ces formes diverses appartiennent à une seule espèce. D'où résulte ce corollaire, qu'un dépôt de Diatomées fossiles ne pourra jamais fournir de base à des déductions probables sur cette matière, puisque, dans ce cas, on a affaire à un mélange singulier d'espèces de genres divers, et non à un ensemble qui puisse être considéré comme les éléments composants d'une seule souche ou famille ou d'une même génération.

Maintenant, pour revenir à la prétendue identité des trois types ci-dessus désignés, il n'a été fait mention, dans la discussion à laquelle elle a donné lieu, d'aucune récolte dans laquelle on ait trouvé ces trois types réunis, si ce n'est le dépôt de Sherryfield, en Amérique, dans lequel existent seulement les *Navicula rhomboïdes* et *crassinervia*. Aussi, ne pas connaître jusqu'à présent une récolte de Diatomées vivantes dans laquelle les trois formes se trouvent réunies, me semble un argument suffisant pour ne pas admettre dès à présent leur prétendue identité. Cet argument, toutefois, n'est que négatif, et pour n'être pas prouvée, l'identité resterait possible. Mais je trouve un argument positif qui, si je ne me trompe, s'oppose à ce qu'on puisse considérer les trois formes autrement que comme trois types distincts et autonomes. Si l'on examine attentivement les trois Diatomées, on reconnaît que la striation transversale du *Frustulia saxonica*, tel qu'il figure dans le *Typen-platte* de Möller, est de 3,400 stries au millimètre, tandis que la striation longitudinale est 3,600. Mesuré de même, le *Navicula crassinervia* a 1,400 stries transversales, alors que la striation longitudinale ne fournit pas moins de 2,400 stries. Qui pourra dire encore que les trois types ne sont qu'une même espèce ?

Jusqu'à présent, il n'est pas de raison positive, pas d'expérience qui puisse nous autoriser à admettre qu'une Diatomée présente une telle irrégularité dans sa striation qu'un frustule montre des stries transversales notablement

plus fines que les stries longitudinales, tandis qu'un autre frustule de la même espèce offre une disposition toute contraire. Il existe, à la vérité, des espèces dont les stries sont distribuées d'une manière singulièrement irrégulière à la surface de la valve, par exemple l'*Eunotia formica*, Ehb., mais la distribution des lignes dans les trois types susdits nous fournit, au contraire, le spectacle d'une admirable régularité sur toute la surface de la valve.

Mais, ayant condamné, comme conduisant à des erreurs, le procédé du micromètre oculaire pour compter les stries, procédé auquel j'ai attribué, pour la majeure partie, les divergences dans la détermination du nombre des stries faite par les divers observateurs; ayant ensuite parlé du nombre des stries comptées par moi dans les directions transversale et longitudinale sur trois Naviculées différentes, dont l'une est des plus difficiles à résoudre parmi toutes celles que je connais, on me demandera quel procédé j'ai suivi pour la détermination de particularités sculpturales si ténues, procédé assez sûr pour que j'aie pu me mettre en désaccord avec des micrographes d'une autorité incontestée. Cette question est trop juste et je me hâte d'y répondre, afin que chacun puisse juger si c'est à tort que je compte sur l'exactitude de mes chiffres, et afin que l'exactitude de mon procédé une fois reconnue, chacun puisse en profiter.

Je me sers des procédés habituels de la photo-micrographie et j'ai réuni une collection d'environ 3,000 images de Diatomées sous le grossissement constant de 535 diamètres. J'emploie les épreuves dites *négatives*, sur verre, et j'en fais la projection, dans mon laboratoire, avec un appareil convenable. L'image de la Diatomée se projette sur la paroi opposée, énormément amplifiée, et je lui superpose une feuille de papier taillée de manière à représenter exactement la mesure de 1/100 de millimètre, obtenue dans des conditions identiques, c'est-à-dire prise sur l'image photo-micrographique d'un millimètre divisé en 100 parties et amplifiée à 535 diamètres. — En superposant le papier à la partie de l'image la plus nette et la plus régulière, je compte ou je marque chaque strie ou granule, et le nombre obtenu, multiplié par 100, me donne le nombre de stries ou de granules compris dans un millimètre, suivant les directions longitudinale, transversale ou oblique, selon les cas.

Je ne pense pas que l'on puisse nier que cette méthode soit la plus certaine; l'erreur possible se trouve réduite au point de mériter à peine l'attention. Il est vrai que ce procédé implique l'emploi de la photographie, qui, bien qu'elle puisse être d'un grand secours au naturaliste et au micrographe, n'est pas encore à la portée de chacun, ni d'un usage habituel à tous. Mais il faut ajouter qu'avec moins de commodité, pourtant, on peut arriver au même résultat en employant la chambre claire, ou mieux encore en opérant directement la projection de la Diatomée au moyen d'un bon microscope solaire.

J'ai employé ce procédé de mesure pour arriver à me former une opinion juste sur le nombre des stries, sur sa constance ou sa variabilité, dans une espèce, et pour savoir s'il peut fournir un caractère sérieux dans la détermination des espèces. Dans sa « *Synopsis of the British Diatomaceæ* », vol, 2, p. XXIV de l'introduction, Smith s'exprime ainsi : « Que

les stries... soient parallèles les unes aux autres ou radiées dans leur disposition, qu'elles rejoignent la ligne médiane ou qu'elles manquent sur une partie plus ou moins grande de la surface valvaire, — que les cellules mêmes soient disposées en quinconce, et que, conséquemment, les stries dans leur direction transversale soient obliques ou transversales par rapport à la marge ou à la ligne médiane, — la distance relative des stries, et leur netteté plus ou moins grande, — sont des détails qui peuvent assurément être considérés comme importants au point de vue spécifique....., quoique sujets à de légères modifications produites par les circonstances accidentelles de lieu et d'âge... etc. » Quelque grande que soit cette autorité, j'ai voulu m'en rapporter à l'expérience, — et au fait, — le seul juge suprême et sans appel en cette matière. — Je me suis dit que deux formes rencontrées dans des localités et dans des temps différents, quelque grande affinité qu'elles présentent entre elles dans leurs caractères, peuvent former deux types voisins l'un de l'autre, mais néanmoins autonomes et indépendants, destinés à reproduire leurs propres formes à travers un nombre indéfini de générations. Nous voyons ce fait se produire dans tant d'autres ordres d'êtres et d'organismes qu'il tombe à chaque instant sous nos yeux. Que ces formes soient mieux appelées *variétés* qu'*espèces,* cela m'est totalement indifférent, — la distinction entre ces deux mots dépendant de la valeur diverse qu'on leur donne communément, valeur et signification considérablement élastiques, — pourvu toutefois que l'on reconnaisse la permanence de la forme dans les générations successives; et cette permanence exacte de la forme dans la plus petite particularité de structure, chez les Diatomées, reste démontrée comme une loi constante par mon étude sur les Diatomées de l'époque carbonifère.

AB. Cte FRANCESCO CASTRACANE.

(*A suivre.*)

Les Diatomacées de l'embouchure de la Seine (1)

La courte notice que je publie aujourd'hui sur les diatomées de l'embouchure de la Seine ne doit pas m'être toute attribuée ; elle a été commencée en 1868, en collaboration avec mon regretté ami et maître, de Brébisson. Depuis la mort de ce savant botaniste, j'ai récolté souvent sur les plages de l'embouchure de la Seine, dans les fossés d'eaux saumâtres qui bornent ses rivages, entre Honfleur et Trouville, et surtout dans les marais de Pennedepie et de Cricquebœuf. En sorte que cette liste renferme de nombreuses espèces propres aux eaux douces, saumâtres et purement salines. On peut voir la préparation d'un grand nombre dans la collection de Brébisson, acquise par le Muséum, après la mort de l'auteur ; celles que j'ai recueillies depuis sont nouvelles pour la localité, et si elles se trouvent dans la riche collection dont je viens de parler, elles sont d'une autre région, et n'ont pas été fournies par moi.

Je ne veux ni ne puis donner aujourd'hui sur la préparation des Diatomacées tous les détails que comporte cette opération, dans la crainte d'abuser de l'hospitalité si bienveillante qui m'a été offerte; toutefois, vu l'intérêt que l'on porte

(1) *Revue internationale des sciences.*

de plus en plus à ces corpuscules microscopiques, qu'il me soit permis de communiquer aux botanistes désireux de se livrer à cette étude quelques faits importants, fruits d'une longue expérience dans la préparation des frustules diatomiques.

On sait qu'après les avoir recueillies engagées, tantôt dans le sable, tantôt dans l'argile, tantôt mélangées avec des débris végétaux, ces Algues doivent être placées dans un vase à large fond, et exposées à la lumière solaire. Après quelques heures, elles laissent au fond du vase les détritus et les corps étrangers auxquels elles sont mélangées, se montrent à la surface à l'état *plus ou moins grand de pureté*, et l'on peut les recueillir avec les barbes d'une plume.

Ainsi isolées, on les met dans une petite capsule et on les fait bouillir, une minute environ, dans un liquide composé d'une partie d'acide azotique et de quatre parties d'eau. Après cette opération, la substance endochromique a disparu, et il ne reste que la carapace siliceuse ; mais il est très-rare que la préparation soit ainsi terminée. Quelque précaution que l'on ait prise, on n'a pas été sans enlever avec la plume quelques-unes des substances minérales ordinairement mélangées aux Diatomacées, telles que silice, chaux ou albumine ; avant de les séparer de ces substances étrangères, on fait un premier décantage, on verse le résidu dans une éprouvette, et, par des lavages successifs dans l'eau douce, on fait disparaître toute trace d'acide. C'est un travail de patience, on le voit, et cependant l'opération n'est pas encore terminée. Pour attaquer les grains de sable qui empêchent toujours d'obtenir des préparations pures, on emploie la potasse ou la soude, mais il faut user de précaution dans l'emploi de ces substances, car on pourrait en même temps attaquer la carapace siliceuse des Diatomacées. Après l'emploi de la potasse, on fait de nouveaux lavages dans une eau abondante, et on ajoute un peu d'acide chlorhydrique pour dissoudre les sels de chaux qui auraient pu se précipiter par suite des premières opérations.

Les frustules que l'on obtient alors sont dans un état de pureté à peu près parfait, qui permet une détermination exacte. On fait sécher le dépôt et on les prépare dans le baume du Canada entre deux lames de mica ou de verre. Les précautions que nous avons recommandées dans l'emploi de la potasse ou de la soude doivent, *tout spécialement*, être observées lorsque l'on opère sur les Diatomacées recueillies dans les eaux saumâtres, salines, ou dans celles fréquentées par nos lessiveuses.

Les frustules recueillies dans ces milieux ont une carapace généralement peu chargée de silice, et nous n'avons pu que rarement les traiter par les acides ou la potasse, sans attaquer leur enveloppe, et sans rendre leur détermination très-difficile. C'est même ce qui faisait le désespoir de M. W. Arnott, le savant diatomiste écossais, qui n'avait pas, comme de Brébisson, une prédilection marquée pour les Diatomées d'eaux saumâtres ou salines, à cause de la fragilité de la carapace.

Les *Amphora* surtout étaient pour lui, lorsqu'il s'agissait de les déterminer, l'objet de doutes dont nous étions vraiment surpris. Aussi, nous ne devons pas nous étonner si notre ami de Brébisson, au lieu de bouillir dans les acides nos Diatomacées salines ou saumâtres, après les avoir dessalées, se contentait de sécher le dépôt, de les soumettre quelques instants à l'action de la lampe à alcool, et de les préparer sans aucune autre opération entre deux lames de mica dans le baume de Canada. C'est un procédé que nous pratiquons nous-mêmes, et dont nous sommes très-satisfaits.

M. de Lanessan, pensant que la liste des Diatomacées pourrait avoir quelque

intérêt, m'a engagé à la donner ici. Je présente donc la série des espèces recueillies par nous dans les localités ci-dessus désignées, et comme mon honorable maître l'a fait dans les Diatomacées recueillies à Cherbourg, je marquerai d'un astérisque celles qui me paraissent devoir être l'objet d'observations intéressantes; mais je ne suivrai pas, comme de Brebisson, la classification de Kutzing. Celle de W. Smith est plus connue de nos diatomistes français, et ils pourront suivre avec plus de facilité cette liste, que je trouve, il faut bien l'avouer, un peu abstraite, mais qui ne manque peut être pas d'un certain intérêt :

* *Epithemia*, Kütz., *Die Kieselschaligen Bacilarien*, 1844, p. 32.
— *Sorex*, Kg., *Bac.*, V, 12.
— *Zebra*, Kg., *Bac.*, V, 12.
— *ventricosa*, Kg., *Bac.*, XXX, 9.
— *gibba*, Kg., *Bac.*, XXX, 9.
— *turgida*, W. Smith, *Synops.*, vol. I, p. 12 (Etat sporang., voy. fig. 1).

Amphora, Ehr., *Inf.*, tab. XIV, fig. 3 (1831).
— *ovalis*, Kütz., *Bac.*, X, 25 et 39.
— *tenera*, W. Sm., *Syn.*, p. 20, supp., pl. XXX, 252.
— * *Atomus*, Kütz. *Bac.*, tab. XXX, fig. 70.

Cocconeis, Ehr., *Inf.* 1838.
— * *Grevillei*, W. Sm., p. 22, pl. III, fig. 35.

Coscinodiscus, Ehr., *Kreidethierchen*, 1838.
— *minor*, Ehr., in Küt., *Bac.*, 1-12; W. Smith, pl. III. fig. 36.
— *radiatus*, Ehr. in Kütz, *Bac.*, 1-18; W. Sm., pl. III, fig. 37.

Coscinodiscus, *excentricus*, Ehr. in Kütz., *Bac.*, 1-9; W. Sm., pl. III, fig. 38.
— *ovalis*, Ehr., *l. c.* p 73.
— *centralis*, Ehr., *Bericht der Berl. Akad*, 1844, p. 78.
— *lineatus*, Ehr., *l. c.*, 1840. tab. III, fig. 4.

Eupodiscus, Ehr., *Monatsberichte*, 1844, p. 73.
— *Argus*, Ehr., *l. c.*, p. 81 (*Eup. Germanicus* de Kütz.)
— *crassus*, W. Sm. *Syn.*, pl. IV, p. 41.

Triceratium, Ehr., *Leb. Kreidethirchen*, 1840, fig. 2.
— * *Favus*, Ehr., *l. c.*, p. 7, tab. IX, fig. 10.

Cyclotella, Kütz., *Syn. Diat.*, p. 7.
— *Kutzingiana*, Tw., *Ann.*, 2e série, vol. 1, pl. XI.
— *operculata*, Kütz, *Syn.*, p. 79, fig. 1 (*rectangula*, Kütz, *Sp. Alg.*)
— *Meneghiniana*, Kütz, *Bac*, p. 50, tab. XXX, fig. 68.

Campylodiscus, Ehr, *Bericht der Berl. Akad*, 1841, p. 11.
— *Clypeus*, Ehr., *l. c.* in Kütz., *Bacil.*, p. 59, tab. II, fig. 5).
— *costatus*, W. Sm., pl. XI, fig. 52.
— *spiralis*, W. Sm., pl. XII, fig. 54.

Surirella, Turpin, *Mém. du Museum*, *Sc. natur.*, 1827.
— *biseriata*, de Bréb., *Alg. Falaise*, 1835, p. 53, pl. XII.
— *striatula*, Turpin, *Mém. du Mus. d'hist. natur.* XVI.
— *Gemma*, Ehr., *Bericht. der Berl. Akad.*, 1840, p. 76, tab. IX, fig. 5.
— *fastuosa*, Ehr., *Bericht der Berl. Akad.*, 1841, p. 19.
— *ovalis*, de Breb., in *Litt.*; voir W. Smith, pl. IX, fig. 68.
— *ovata*, Kütz., *Bacil.*, XII, 1-2-3.
— *salina*, W. Sm., *Syn.*, p. 34, pl. IX, fig. 72.

Surirella, Turpin, *Brightwellii*, W. Sm., *Syn.*, p. 33, pl. IX, fig. 69.
— * *craticula*, Ehr., *Amer.*, tab. I, *n*, 18, II, *v*, 5.
Tryblionella. W. Smith, *Syn.*, p. 35.
— *gracilis*, W. Sm., *Syn.*, p. 35, pl. X, fig. 75.
— *marginata*, W. Sm., *Syn.*, pl. X, fig. 76.
— *punctata*, W. Sm , *Syn*, pl. X, fig. 76. Suppl., pl. XXX, 261.
Cymatopleura, W. Sm., *Syn.*, p. 36, pl. X.
— *Solea*, W. Sm., *Syn.*, p. 36, X, fig. 78.
— *elliptica*, W. *Syn.*, p. 26, pl. X, fig. 80.
— *elliptica*, var. *constricta*, Grün., I, I, tab. XI, fig. 13.
— *apiculata*, W. Sm., *Syn.*, pl. X, fig. 79.
Nitzschia, Hass., 1845, *Freschw. Alg.*
— *sigmoidea*, W. Sm., *Syn.*, p 38, pl. XIII, fig. 104.
— *obtusa*, W. Sm , *Syn.*, p. 39, pl. XIII, fig. 109.
— *Sigma*, W. Sm., *l. c.*, p. 39, pl. XIII, fig. 108.
— *plana*, W. Sm., *Syn.*, p. 42, pl. XIV, fig. 114.
— *linearis*, var. *a*, W. Sm., *l. c.*, p. 39, pl, XIII, fig. 109.
— *dubia*, W. Sm., *l. c.*, p. 41, pl. XIII, fig. 112.
— *bibolata*, W. Sm., *l. c.*. p. 42, pl. XV, fig. 113.
— *Taenia*, W. Sm., *l. c.*, p. 43, pl. XV, fig. 123.
— *Palea*, W. Sm., *l. c.*, II, p. 89.
— *Synedra palea*, Kut., *Bac.*, III, p. 27.
Amphiprora, Ehr., *Ber. der Berl.*, *Akad*,. 1845; *Amer.*, p. 122, tab. II.
— *alata*, Kutz., *Bac.*, III, 63.
— *Kutzingii*, de Breb., in *litt.*; voir Kütz., *Sp. Alg.*, 93.
— *paludosa*, W. Sm., *Syn.*, p. 44. pl. XV, fig. 125.
Amphipleura, Kütz., *Bacil.*, p. 103 (1844).
— *sigmoidea*, W. Sm., p. 45, pl. XV, fig. 128 (*Amphipleura rigida*, Kütz.)
Navicula, Bory St-Vincent (1824) *Encycl. méthod.*

Valves lancéolées.

— *rhomboides*, Ehr. in Kütz,, *Bac.* XXVIII, 38, XXX, 48.
— *cuspidata*, Kütz., *Bac.* III, 24 et 37.
— *crassinervis*, de Breb., *in litt.*, W. Sm., *Syn.*, p. 47, pl. XXX, suppl.
— *rhyncocephala*, Kütz., *Bacil.* XXX, 35; *Syn.*. p. 47, pl. XVI, 132
— *affinis*, Ehr., in Kütz., *Bac.*, p. 95, tab. XXVIII, fig. 65.

Valves elliptiques, extrémités arrondies.

— *ovalis*, W. Sm. *Syn.*, p. 48, pl.. XVII, fig. 153 (*Nav. elliptica*. Kütz., *Bac.*, XXX, p. 55).
— *Pygmæa*, Kütz., *Sp. Alg.*, p. 77.
— *Smithii*, de Bréb., in *Litt.*, W. Sm., p. 92, t. II.

Valves oblongues ou oblongues elliptiques, extrémités obtuses.

— *Hennedyii*, W. Sm. *Syn.*, p. 93.
— *spectabilis*, Grey, *Diat. of Clyde*, p. 9, tab. I, fig. 10.

Valves à bords parallèles ou légèrement comprimés vers le centre. Extrémités tronquées.

— *humerosa*, de Bréb., in *Litt.*, mai 1854, fig. 5.

Valves elliptiques ; extrémités plus ou moins aiguës.

Navicula, * *tumida*, de Bréb., in *Litt.*, in Kütz., *Sp. Alg.*, p. 77 ; *Scoliopleura*, Grun. 1160, et *Nav. Jennerii*, W. Sm., *Syn.*, p. 49, pl. XVI, 134.

Valves enflées, extrémités arrondies.

— *obtusa*, W. Sm., pl. XVI, 141.
— *gibberula*. Kütz., *Bac.*, III, 50.

Valves avec extrémités prolongées en un productus.

— *amphisbœna*, Bory, *Encycl. Met.*, 1824.
— *tumens*, W. Sm. pl. XVII, p. 151.
— *cryptocephala*, Kütz, *Bac.*, III, 20 et 26.
— Var. *Veneta*, Kütz., II, tab. XXX, fig. 76.

Valves comprimées vers le milieu.

— *didyma*, Kütz., *Bac.*, IV, 7 ; XXVIII, 75.

Valves linéaires oblongues ; extrémités tronquées.

— *retusa*, de Bréb. *Diat. de Cherbourg*.

**Pinnularia*, Ehr. (1843).
— *major*, W. Sm. *Syn.*, p. 54, pl. XVIII, 162.
— *viridis*, W. Sm. *l. c.*, p. 54, pl. XVIII, 163.
— *peregrina*, Ehr., in Kütz. *Bac.* XXVIII, 52.
— *cyprinus*, Ehr., in Kütz. *Bac.* XXIX, 35.

Stauroneis, Ehr. (1843). *Amer.*, t. I, 11-9-12 et seq.
— *gracilis*, Ehr., *Amer*,, t. I, 11-14.
— *salina*, W. Sm. *Syn.*, p. 60, pl. XIX, 188.

Pleurosigma, W. Smith (1853). *Syn.*, p. 61.

Stries obliques.

— *elongatum*, W. Sm. *Syn.*, p. 64, pl. XX, 199.
— *delicatulum*, W. Sm. *Syn.*, p. 64, pl. XXI, 202.
— *quadratum*, W. Sm. *Syn.*, p. 65, pl. XX, 204.
— *angulatum*, W. Sm. *Syn.*, p. 65, pl. XXI, 205.
— *æstuarii*, W. Sm., *Syn.*, p. 65, pl. XXXI, suppl. fig. 275, (ancien *Navicula æstuarii* de Brébisson).
— *obscurum*, W. Sm. *Syn.* p. 65 et 66, pl. XX, 206.

Stries transversales et longitudinales.

— *strigilis*, W. Sm. *Syn.*, p. 66, pl. XXII, fig. 208.
— *fasciola*, W. Sm. *Syn.*, p. 67, pl. XXI, fig. 211 (ancien *Ceratoneis fasciola*, de Kütz. *Bac.*, IV, 4).
— *balticum*, *forma minor*, W. Sm., *Ann.*, 2e série, vol. IX, p. 8, pl. II, fig. 1, 2, 3.
— *littorale*, W. Sm., *Ann.* 2e sér., v. IX, p. 10, pl. II, fig. 8.

Donkinia, Pritch., *Inf.*, 921 (1860).
— *compacta*, Pritch., *Inf.*, L. C. (Ancien *Pleurosigma compactum*, Grev.).

Synedra, Ehr., *Inf.*
— *ulna*, Ehr., *Inf*, tab. XVII, fig. 9.
— *capitata*, Ehr. *Inf.*, tab. XXI, fig. 29.
— *affinis*, Kütz., *Bac.*, tab. XV, fig. 6 et 11.

Synedra, splendens, Kütz., *l. c.* p. 66, tab. XIV, fig. 16.
Cocconema, Ehr., *Inf.* (1838).
— *lanceolatum*, Ehr., *Inf.*, XIX, 6.
— *cymbiforme*, Ehr,, *Inf.*, XIX, 8.
Gomphonema, Agardh, *Syst. Alg.*, p. 15.
— *constrictum*, Ehr., *Abhandl. der Berl. Akad.*
— *acuminatum*, Ehr., Kütz. *Bac.*, p. 86, tab. XIII, fig. 1, 7.
— *marinum*, W. Sm. *Syn.*, p. 81, pl. XXIX, fig. 246 ; (ancien *Gomph. curvatum* de Kütz., *Bac.* tab. VIII, fig. 3.)
Bacillaria, Gmel., *Syst. Nat.*
— * paradoxa, Gm., Kütz., *Bac.*, tab, XXI, fig. 18.
Fragillaria, Lyng., *Hydroph. dan.*; Kutz., *Bac*, p. 45.
— *capucina*, Desmazières, (Ed. 1, n° 453).
— **virescens*, Ralfs, in *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, vol. XII, fig. 6.
— *minutissima*, Kg., *Bac*, p. 75, tab. XIII, fig. 11.
Achnanthes, Bory. (1822).
— **intermedia*, Kütz., *Bac.*, p. 76, tab. XX, fig. 6.
Diatoma, de Candolle (1805).
— *elongatum*, Ag., *Syst.*, p. 4 ; voir *Syn.*, p. 40, pl. XL, 311 ; XLI, 311 ; XLII, 311, var. β, γ; suppl. pl. IX, fig. 311, var.
Grammatophora, Ehr., 1840, *Leb. Kreid.*
— *marina*, Kütz, *Bac*, XVII, fig. 24.
— *serpentina*, Kütz, *Bac*, XXIX, fig. 82.
Tabellaria, Eh. (1839), *Inf.*
Tabellaria, flocculosa, Kütz. *Bacil.* XVII, 21.
Biddulphia, Gray, *Nat. Arr. of Brit.*, pl. I, p. 294.
— * *pulchella*, Gray, *Nat. Arr. of Brit.* Plate (voy. fig. 7), p. 294
— *Baylii*, W. Sm., *Syn.*, p. 50, pl. XLV, 322.
— *rhombus*, W. Sm., *Syn.*, p. 49 et 50, pl. XLV,320 ; pl. LXI, 320.
Podosira, Eh., *Abhandt. der Berl.Akad.*, 1840.
— * *hormoïdes*, Mont., *Bacil*, XXVIII, fig. 5 et XXIX, 84.
— *maculata*, W. Sm., *Syn.*, p. 54, pl. XLIX, fig. 328.
Melosira, Agardh., *Syst. Alg.*, p. 14.
— * *varians*, Ag., *Consp.*, p. 64 (ancien *Gallionella varians*, Eh.).
— *subflexilis*, Kütz, *Bacil.*, II, fig. 13.
— **nummuloïdes*, Kütz, *Bac.*, III, fig. 3.
Orthosira, Thwaites, *Ann.*, 2e sér., vol. 1.
— *arenaria*, W., Sm., *Syn.*, p. 59, pl. LII, 334.
— *marina*, W. Sm., *Syn.*, p. 60, pl. LIII, 338 (ancien *Melosira sulcata*, Eh , *Bac.*, II, fig. 1.
Mastogloia, Thwaites. in *Litt.* 1848.
— *Smithii*, Thw, in *Litt.*, oct. 1848 ; voir Smith, *Syn.*, pl. LIV, 341.
— **lanceolata*, Thw., in *Litt.* oct. 1848 ; voir Smith, *Syn.* pl. LIV, 340.
Colletonema, de Bréb., in *Litt.*
— *eximium*, Th., *Ann.*, 2e série, vol. 1, pl. XII, F.
Schizonema, Agardh., (1824), *Sp.*, p. 15.
— *cruciger*, W. Sm., *Syn.*, p. 74, pl. LVI, fig. 354.
Homœocladia, Agardt., (1827), *Consp.*, p. 25, in *Regensb. Flora* (1827), p. 629.
— *sigmoïdea*, W. Sm., *Syn.*, p. 81, pl. LV. fig. 349.
Actinocyclus, W. Sm. *Syn.* p. 86.
— *duodenarius*, W. Sm. *Syn.*, p. 86.

Actinocyclus, sedenarius, Roper, *Micr. Trans*. Vol. II, pl. VI, fig. 11.
Rhaphoneis, Ehr. (1844), *Alb*., p. 87 ; *Microgr*., tab. XVIII, fig. 84 et 85.
— *rhombus*, Ehr., *l. c*., p. 87.
— *gemmifera*, Ehr., in Roper, *Micr. Trans*., vol. II.

* *Epithemia ventricosa*, Kütz., *Bac*., XXX, 9, et *Epithemia gibba*, Kütz., *Bac*., V, 12. — Ces deux espèces, admises par Kützing dans le *Bacillarien* et par W. Smith dans son *Synopsis*, ont été considérées par de Brébisson comme une seule et même espèce. D'après cet auteur, l'*Epithemia ventricosa* n'est qu'un premier état de l'*Epithemia gibba* (in. *Litt*., 5 sept. 1869). La figure I représente un état sporangifère de l'*Epithemia turgida* trouvé à Honfleur le 26 août 1870.

* *Amphora atomus*, Kütz., *Bac*., tab. XXX, fig. 70. — Cette Diatomacée est l'ancien *Frustulia pellucida*, de Breb.

* *Cocconeis Grevillii*, W. Sm., p. 22, pl. III, fig. 35, *Synopsis*. — Ce *Cocconeis* présente deux valves tout à fait dissemblables, qui, lorsqu'on les voit séparément, semblent appartenir à deux espèces différentes. C'est ici le cas de rappeler cette disposition fréquente dans les Diatomacées disciformes, qui peut devenir la cause de nombreuses erreurs (de Brebisson, *Diat. Cherbourg*). La multiplication de cette Diatomacée est sporangifère; et nous devons faire observer que le sporange de *Cocc. Grevillii* ne nous donnera pas un frustule de son espèce, mais un *Cocc. placentula*, Ehr. Ce dernier, à son tour, produira un sporange qui sera l'origine du *Cocc. Grevillii*. Nous avons dans cet acte un exemple remarquable de génération alternante.

Triceratium favus Ehr., *Leb. Kreid*. (1840). — L'une de nos plus belles Diatomacées. Nous ne l'avons recueillie que rarement à Cricquebœuf, près d'Honfleur. Sous l'objectif du microscope, sa carapace triangulaire semble recouverte de dots ou proéminences, à base hexagonale et d'une régularité parfaite, qui rappellent celles de la cornée transparente de l'œil composé des insectes. C'est l'effet d'une illusion; les dots sont *arrondis*, disposés en séries linéaires qui forment entre elles un angle de 60 degrés. L'examen de la figure 3 nous expliquera ce fait ; si nous la voyons de près, nous constaterons qu'elle n'est composée que de points arrondis; de loin, nous nous croirons n'avoir que des hexagones réguliers.

Cyclotella Meneghiniana, Kütz., *Bac*., p. 50, t. XXX, f. 68. — Nous avons pu recueillir en un état de grande pureté, c'est-à-dire non mélangée à d'autres, cette belle Diatomacée avec sa variété *forma major*. Elle n'a point été décrite dans le *Synopsis* de W. Smith; nous ne pouvons nous en plaindre, car les autres espèces de ce genre sont très-mal traitées par cet auteur; les planches et les textes sont mêmes en complet désaccord.

Le *Cycl. Meneghiniana* et le *Cycl. Kutzingiana*, Thw. figurent comme des plus chargés de silice parmi les Diatomacées marines ou saumâtres. On ne les trouve que rarement en série de trois ou quatre sujets, mais pour les isoler, il faut les bouillir assez longtemps dans les acides.

* *Surirella craticula*, Ehr., *Am*., t. I, *n*, 18, 11, *v*. 5. — Cette Diatomacée considérée par Ehremberg et par W. Smith comme un *Surirella*, n'est qu'un état sporangifère du *Navicula cuspidata*, Kütz.

* *Nitzschia obtusa*, W. Sm., p., 39, pl. XIII, f. 109. — Cette Diatomacée doit être considérée, dit de Brébisson (in *Litt*., 1er sept. 1869), comme un *Colletonema obtusa*. Il m'a été envoyé en tubes qui se soudent en membranes. M. W. Arnott, à qui j'avais communiqué trop tôt ma pensée, luttait contre ma découverte. Enfin, il s'est rendu à l'évidence que m'a fournie une seconde récolte.

* *Navicula tumida*, de Breb. — Cette espèce ne doit pas être confondue, avec

celle que W. Smith, a nommée à tort *tumida* et qui est une espèce d'eau douce. Vu la description tronquée que Kützing, dans son *species*, a donnée du *N. tumida*, de Breb., W. Smith ne pouvait y rapporter son *N. Jennerii*, qui n'est pourtant que la même espèce.

Pinnularia, Ehr. — Cette division, créée par Ehrenberg, n'a point été admise par la plupart des diatomistes. Et ceux dont l'opinion fait loi ne l'ont point adoptée. Il nous semble impossible, en effet, de faire reposer une classification sur des caractères variables avec le grossissement d'une lentille ou un éclairage oblique.

* *Navicula retusa*, de Breb., miss. — Cette espèce, dont le frustule est comprimé et les bords assez largement striés, rappelle la forme de certains *Himantidium*. Je l'ai trouvée à Cherbourg et dans les sables marins de l'embouchure de la Dives. De Brebisson l'avait trouvée avant moi dans cette dernière station avec d'autres espèces qui s'en rapprochent par leurs frustules comprimés à bords striés. Cet auteur pensait que ces espèces devaient former, sinon un genre nouveau, au moins une section bien tranchée dans les *Navicula*. Nous nous rangeons complétement à l'opinion de cet auteur.

* *Bacillaria paradoxa*, Gmel. — Les diatomistes ont été longtemps embarrassés pour donner aux frustules qui nous occupent le rang qui leur convient dans le règne végétal. Ils se sont heurtés contre le mouvement dont jouissent la plupart de ces végétaux et surtout contre celui du *Bacillaria paradoxa*. Il ne nous est pas possible en ce moment d'expliquer ce que ce mouvement a de remarquable; ce sera l'objet d'un travail spécial que nous offrirons plus tard aux lecteurs de la Revue.

* *Fragillaria virescens*, Ralfs. — Nous avons trouvé, en 1868, cette diatomacée à l'état sporangifère. Nous avons figuré, dans un travail spécial, les différentes formes de ce frustule.

* *Achnanthes intermedia*, Kutz. — D'après W. Smith, cette espèce, ainsi que l'*Achnanthes salina*, de Kutz. (*Bacillarien*), sont avec l'*Achnanthes brevipes*, Ag. une seule et même espèce

* *Biddulphia pulchella*, Gray, ancien *Diatoma Biddulphianum*, Ag. — De Brébisson pensait, et nous le croyons avec lui, que l'on doit réunir ici les différentes formes aux états de cette espèce décrits dans Kutzing sous le nom de *Bidd. septemlocularis*, *Bidd. quinquelocularis*, *Bidd. trilocularis*.

* *Podosira hormoïdes*, Mont. — M. Thuret a remarqué que le test de cette espèce, vu au microscope avec l'éclairage oblique, présente une série des plus élégantes de stries excentriques très-fines (*Diatomacées de Cherbourg*).

* *Melosira varians*, Ag. — Pour reconnaître cette diatomacée, il n'est pas besoin de microscope; elle ne peut être confondue avec les autres espèces du genre, à cause d'une odeur caractéristique qu'elle répand lorsque l'on presse entre les doigts ses frustules qui forment généralement de longs filaments. Cette odeur rappelle celle de l'huile de foie de morue. Et nous devons ajouter que nous avons obtenu par la distillation de cette plante une huile essentielle, dont nous pourrons plus tard, nous l'espérons, donner la composition.

* *Melosira nummuloïdes*, Kutz. C'est une de ces diatomacées que l'on rencontre le plus souvent à l'état de fructification.

Mastagloia lanceolata, Thw. — Nous avons plusieurs fois recueilli cette espèce; mais c'est surtout avec l'*Oscillaria margaritifera*, de Kutzing, qu'elle était mélangée. C'est un exemple de ces productions naturelles dont, presque toujours, nous ne saurions expliquer la cause.

Ch. Manoury.

L'objectif 1/75 de pouce, de Tolles

Le but de cet article n'est pas de proclamer que l'objectif de 1/75 de pouce, de Tolles, est meilleur que tout ce qui a été fait jusqu'à présent, mais seulement de rappeler et de poser certains faits qui ont leur importance au point de vue historique. Je désire, en particulier, établir tous les faits principaux, relatifs à ce remarquable instrument de précision, — à moins qu'ils ne soient d'ordre trop technique, — et je laisserai au temps le soin de faire ressortir sa valeur comparative.

Pour mon historique, je suis obligé d'entrer dans quelques détails particuliers et personnels qui, s'ils étaient négligés, laisseraient des lacunes dans mon sujet et feraient mon exposition incomplète.

Et d'abord, qu'est-ce que Robert B. Tolles ?

Il est né dans le West-Winstead, Conn., en septembre 1827. De très-bonne heure il s'intéressa aux beaux instruments. Dans une visite qu'il fit à New-York, en 1850, il eut la bonne fortune d'entrer dans l'atelier du célèbre Charles A. Spencer, et là, il se trouva bien placé pour suivre ses goûts naturels ; aussi se décida-t-il à se faire l'élève de ce constructeur dont le nom est si honorablement associé à l'origine de la fabrication des microscopes, en Amérique. Il resta plusieurs années près de M. Spencer. C'est à cette époque qu'il perdit, dans des circonstances bien douloureuses, la chère compagne de sa vie. Cette perte de sa femme parut avoir changé le cours de son existence. Pour adoucir l'amertume de ses regrets, il tourna toutes les ressources de son esprit inventif vers le difficile travail du perfectionnement du microscope dans ses différentes parties. On peut juger de ce dont il était capable, par cette liste incomplète de sa production :

1° En 1856, il inventa l'amplificateur achromatique ;

2° En 1865, le prisme placé sur le côté de l'objectif pour éclairer les objets opaques ;

3° Il a été le premier à annoncer 180° d'ouverture angulaire pour ses objectifs, et il a prouvé qu'il obtenait cet angle ;

4° En 1855, il inventa les oculaires pleins qu'il fit patenter ;

5° En 1866, il inventa l'oculaire binoculaire ;

Ces deux instruments ont été copiés par Hartnack et vendus par ce dernier comme étant de son invention ;

6° Vers 1862, Tolles inventa le mode de correction des objectifs, pour l'épaisseur du couvre-objet, par le mouvement des lentilles moyenne et postérieure, la lentille frontale restant fixe ;

7° Des lentilles frontales à immersion et à sec pour les objectifs, en 1867, 1868, 1869 ;

8° L'articulation à tourillon pour compenser l'usure par le frottement dans les *stands* ;

8*a*° En 1858, une loupe de poche, achromatique, à champ plat, avec triple lentille ;

9° En 1875, un appareil d'éclairage pour le microscope, tournant autour de l'objet ou point focal comme centre, 1871-1872 ;

10° Une platine extrêmement mince à mouvements mécaniques rectangulaires, tournant sur des cylindres à frottement et faisant une révolution entière autour de l'axe optique, — disposition qui n'a jamais été copiée ni imitée ;

11° Une chambre claire simplifiée ;

12° Un éclairage oblique pour les platines épaisses ;

13° Un oculaire redresseur catoptrique, plein ;

14° Un oculaire redresseur aplanatique à trois systèmes, pour télescopes ;

15° Avant 1865, un amplificateur télescopique, dont le principe a été redécouvert en Europe ;

16° L'objectif quadruple à court foyer, pour télescopes ;

17° En 1867, Tolles fit son premier objectif à immersion, un 1/6 de pouce, résolvant la 19e bande de Norbert, et c'est probablement la première fois qu'on l'a vue. — MM. R.-C. Greenleaf et C. Stodder, tous deux de Boston, en furent témoins ;

18° En 1872, il inventa le demi-cylindre prouvant que l'angle des objectifs peut dépasser 82° avec des objets montés dans le baume, en excluant tout rayon d'une incidence moindre que la moitié de l'angle maximum ;

En 1867, M. Tolles vint à Boston et y fonda les *Boston-Optical-Works*. C'est là qu'il réside maintenant, se consacrant tout entier à ses travaux et au développement d'idées nouvelles.

C'est lorsqu'il eut fondé cet établissement que le Dr G.-B Harriman, de Trémont-Temple, Boston, s'adressa à lui pour obtenir des instruments micrographiques perfectionnés et les objectifs de première valeur dont il avait besoin pour ses nombreux travaux. — C'est pour lui que M. Tolles fit son premier objectif de 1/16 de pouce (immersion) ; pour lui encore, en 1870, son premier 1/50 de pouce, qui est un instrument tout à fait supérieur. C'est avec cet objectif qu'ont été exécutés, probablement avec le plus de succès, les micro-photographies du sang dans les maladies. Elles ont été jugées à Paris (voir *Journal de Micrographie*, oct. 1877), comme n'étant inférieures à aucune autre qui ait été faite jusqu'à présent. Satisfait de cet instrument, et voulant aller jusqu'à la limite extrême de l'habileté humaine pour poursuivre la démonstration de ses idées et la vérification de ses recherches...., le Dr Harriman s'est encore adressé à M. Tolles, et lui a proposé de construire un objectif de 1/75 de pouce, lui donnant *carte blanche* quant au prix et quant au temps. A ce moment, il n'avait jamais été question d'un tel objectif; depuis, on a dit que Powell et Lealand avaient construit un 1/80 de pouce, mais on n'en a plus jamais parlé.

M. Tolles refusa d'abord de se charger de cette construction; puis, vaincu par l'insistance du Dr Harriman, il consentit enfin à l'entreprendre, mais sans donner aucune assurance positive, pour la suite. Cependant l'objectif fut livré le 1er juillet 1873 et payé 2,000 francs. C'est le seul que M. Tolles ait construit.

C'est un objectif à sec et à immersion, à trois systèmes et à 170° d'ouverture. Sa distance frontale est de 1/250 de pouce (0mm,1). On ne peut l'employer que sur un stand de premier ordre. La platine doit être absolument perpendiculaire à l'axe, ce que l'auteur de cet article a trouvé par des expériences pratiques. Le collier de la correction ne décrit environ que 1/8 du cercle.

L'ouverture de la première lentille, sur le front, est de 1/64 de pouce (0mm,39) et le diamètre de l'objectif à l'autre extrémité est de 1/4 de pouce; sa longueur d'environ 2 p. 1/2. Il est muni de la vis de Société. Je n'ai pas encore pu avoir la formule mathématique de sa construction.

Pour l'employer, il faut un stand de première classe. L'objet doit être convenablement choisi. Il faut le chercher avec un objectif d'un faible pouvoir, ordinairement un 1/5 de p. On le place au centre du champ, puis, avec un objectif de 1/16, on le centre une seconde fois. Enfin, on applique le 1/75. En employant ainsi successivement des grossissements croissants, on acquiert une meilleure vue de l'objet et une meilleure conception de ses détails.

L'éclairage a fait l'objet d'une étude particulière et j'y ai apporté quelques perfectionnements, mais qui sont, en général, simples. J'ai trouvé, par exemple, que la lumière directe d'une lampe à pétrole, prise de côté, sur le bord de la flamme, fournit le meilleur éclairage pour cet objectif. Il est nécessaire aussi d'employer un condensateur. Nous avons trouvé que l'oculaire qui accompagne le stand B de Tolles, placé sous la platine, remplit très-bien toutes les exigences. Le champ est d'une remarquable clarté et très-plat; la résolution est bonne, et la définition, eu

égard à l'énorme amplification, est excellente. L'objectif est bon; les photographies d'ailleurs le prouvent.

Nous avons adopté l'emploi d'une lampe basse et placé l'axe du microscope à 90° avec la flamme. L'instrument est très-délicat à manier, car il est sensible à toutes les impressions du dehors. Il est très-difficile de trouver un emplacement où les ébranlements causés par les personnes environnantes ne dérangent pas les observations. Même un léger attouchement de la main sur le bras qui fixe le tube au corps du microscope suffit pour déranger le foyer. Nous avons trouvé que le meilleur emplacement pour travailler avec cet objectif est le fond d'une cave.

Le grossissement de l'objectif est de 750 diamètres a la distance normale de 10 pouces. Si on l'associe à un oculaire de 2 pouces qui grossit de 5 diamètres, son pouvoir est de 3,750 diam. Avec un oculaire d'un pouce, il grossirait de 7,500 diam., et avec un oculaire de 1/2 pouce de 15,000 diamètres.

Maintenant,quels résultats cet instrument a-t-il produits? Evidemment, le nombre des objets qu'on peut étudier est limité. Sa principale application a été d'abord à la microscopie ordinaire, puis à l'helio-microscopie, c'est-à-dire à des projections avec la lumière solaire; enfin, à la microphotographie. Dans toutes ces applications, les résultats ont été parfaitements satisfaisants.

Nous avons étudié les globules rouges et blancs du sang, et examiné leurs formes dans les maladies; — les spores, les sporanges et les filaments de la levûre, (car nous pensons que la levûre forme de filaments, bien qu'on le nie); — l'*Asthmatos ciliaris*, parasite trouvé par le Dr J.-H. Salisbury dans la sécrétion nasale des personnes atteintes de coryza contagieux, et dont nous avons vérifié maintes fois l'existence; — les Amibes, les Vibrions, les Bactéries; — enfin spécialement l'histologie des os et des dents.

Les projections avec la lumière solaire ont été fort bonnes. Les sporanges de la levûre montraient les mouvements protoplasnisques des spores se mouvant à la distance de 1/4 de pouce.

Nous remarquerons, en finissant, que l'hélio-microscopie, ou, comme on dit plus souvent, le microscope solaire, devrait être employé davantage par les microscopistes.—A côté de ce qu'on obtient avec les objectifs modernes de première classe, les anciennes projections solaires paraissent comme des jeux d'enfants. Les dispositions à adopter pour ces observations sont simples et faciles à réaliser.

Quant à la description complète de l'appareil employé pour la micro-photographie avec l'objectif 1/75 de pouce, j'en ferai l'objet d'un article spécial qui paraîtra dans l'*American Journal of Sciences*, au mois de juillet prochain.

Tremont-Temple, Mai 1879. Dr Ephraim Cutter
de Boston, Mass.

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au Bureau du Journal de micrographie, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues*, tous les objets dont ils pourront avoir besoin !

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.

Les *objectifs* de tous les constructeurs.

Tous les instruments dits *accessoires,* condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.

Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.

Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.

Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).

Les instruments nécessaires pour faire les préparations.

Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.

Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.

Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.

Les préparations microscopiques concernant toutes les branches de la microscopie.

Les tests de Möller et de Nobert.

Les préparations de E. Wheeler, Bourgogne, Möller, Bœcker, etc.

Les ouvrages relatifs au microscope ou à ses applications.

Des matériaux, objets d'études, et même des spécimens vivants.

Des réactifs tout préparés d'après les formules les plus autorisées, tels que :

Carmin amoniacal, carmin neutre, carmin de Beale, carmin oxalique, etc.

Acide picrique, solution saturée.

Picro-carminate d'ammoniaque, de Ranvier, à 1 p. 100.

Bleu d'aniline, violets d'aniline divers.

Fuchsine (rouge d'aniline), sulfate et acétate de rosaniline.

Hématoxyline, solution alcoolique alunée, de Bœhmer.

Bleu de quinoléine. Indigo, indigo sulfate.

Éosine, solution aqueuse, solution dans l'alcool au tiers.

Purpurine et matières colorantes diverses.

Bleu de Prusse, bleu solube.

Sérum iodé, eau iodée, chlorure de zinc iodé.

Chlorure de calcium à 20 p. 100.

Potasse caustique à 40 p. 100.

Nitrate d'argent à 1 p. 300.

Chlorure d'or à 1 p. 200, chlorure d'or et de potassium.

Nitrate d'urane, chlorure de palladium, etc.

Acide chromique, bichromate de potasse, d'ammoniaque.

Acide osmique.

Acides acétique, chlorydrique, nitrique, formique, tartrique, oxalique.

Liquide de Müller, liquide de Pacini, etc.

Solution picro-anilique de Tafani.

Alcool absolu, alcool au tiers, alcool méthylique.

Essence de girofles, de térébenthine, résine Dammar.

Baume du Canada, bitume de Judée, vernis. etc.

Glycérine, éther, sulfure de carbone, chloroforme.

Deane's medium, etc.

S'adresser au Dr Pelletan, rédacteur en chef du Journal de Micrographie, 34, *boulevard des Batignolles, à Paris.*

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.

Le gérant : E. PROUT.

Troisième année. | N° 7. | Juillet 1879.

JOURNAL
DE
MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

M. J. Renaut, professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, a présenté à l'Académie des Sciences, dans la séance du 19 mai dernier, une note sur l'emploi en histologie de l'*Eosine hématoxylique*. On sait, en effet, que l'éosine soluble dans l'alcool colore le protoplasma des éléments cellulaires, sans posséder d'action élective sur les noyaux, de sorte que quand on veut faire ressortir ces derniers dans une préparation colorée à l'éosine, on est obligé de recourir à la méthode de double coloration proposée par Wissotsky, méthode longue et qui, exigeant plusieurs lavages successifs, entraîne facilement la détérioration des coupes. M. J. Renaut, ayant remarqué que l'éosine en solution dans l'eau ou dans l'alcool ne précipite plus l'hématoxyline de la solution de Bœhmer, lorsqu'on effectue le mélange en présence de la glycérine neutre, eut l'idée d'employer un liquide ainsi préparé.

Pour cela, il mêle une partie en volume de glycérine neutre et une partie de solution saturée d'éosine dans l'alcool ou dans l'eau,

suivant qu'il s'agit d'éosine pure ou d'éosine à la potasse. Il ajoute ensuite goutte à goutte l'hématoxyline préparée suivant la formule de Bœhmer, jusqu'à ce que la fluorescence verte du mélange reste à peine sensible. La liqueur filtrée donne une solution violette qu'il appelle éosine hématoxylique et qu'il emploie de la même façon que le picrocarminate d'ammoniaque, en montant les préparations dans la glycérine salée à 1 p. 100 ou dans le baume du Canada. Dans ce dernier cas, on déshydrate avec de l'alcool chargé d'éosine et on éclaircit avec de l'essence de girofles chargée aussi d'éosine.

Les préparations faites après l'action de l'acide osmique ou des solutions chromiques se colorent très bien avec ce réactif «en montrant des élections très régulières. Les noyaux sont teints en violet, le tissu connectif en gris perle, les fibres élastiques et les globules sanguins en rouge foncé, le protoplasma des cellules et le cylindre d'axe des tubes nerveux en rose clair très-intense, etc.»

En traitant par ce réactif des coupes des glandes salivaires de l'*Helix pomatia*, M. J. Renaut a pu y distinguer deux sortes de cellules; les unes, cellules à mucus, se colorent en bleu intense, les autres, cellules à ferment, se colorant en rose. Sur des coupes des glandes salivaires de l'âne, le même fait se présente. «Dans chaque acinus, les cellules claires qui sécrètent le mucus sont teintes en bleu pâle ; le noyau refoulé à la base de l'élément est coloré en violet. Les cellules du croissant de Gianuzzi, c'est-à-dire les cellules qui sécrètent le ferment salivaire, sont colorées en rose intense et montrent un noyau violet contenu au centre de la masse protoblastique. »

* * *

La *Revue des sciences naturelles*, publiée à Montpellier, par M. E. Dubrueil, contient, dans son numéro de juin, un grand nombre de mémoires intéressants parmi lesquels nous devons citer une *Note sur les Aphides du Térébinthe et du Lentisque*, par M. L. Courchet.

L'auteur, dans ce travail, reprend les observations de M. Derbès, qui avait lui-même continué celles de G. Passerini, et reconnu que les galles du Térébinthe sont dues à cinq aphides appartenant au genre *Pemphigus : P. utricularius*. *P. semilunaris*, *P. folliculatis* et *P. pallidus*. Le puceron du Lentisque est l'*Aploneura lentisci*.

C'est l'histoire détaillée des galles et des trois générations de ces espèces décrites par M. Derbès, espèces auxquelles il a ajouté, au moins provisoirement, le *Pemphigus retroflexus*, que vient de

faire M. Courchet, dans cet intéressant travail qui enrichit de plusieurs faits nouveaux l'histoire si curieuse des Aphidiens.

Après la fin des *Études morphologiques sur les Graminées*, par M. Godron; après des *Notes sur des plantes récoltées près de Montpellier*, par M. Duval-Jouve, la suite du catalogue des *Mollusques de l'Hérault*, par M. E. Dubrueil, nous trouvons une note sur la *Thomise Fouque*, par M. J.-E. Para, de l'Ile Maurice. La Thomise Fouque (*Thomisus Foka*) est une araignée venimeuse de 12^{mm} 1/2 de longueur, décrite par le Dr A. Vinson dans son ouvrage sur les *Aranéides des Mascareignes*, et qui paraît avoir été importée de Madagascar à Maurice. M. Para a fait quelques expériences sur le venin de cette araignée, qui tue instantanément les plus gros insectes, et a entrepris quelques recherches anatomiques sur ses glandes à venin, recherches malheureusement limitées par le manque d'instruments suffisants.

* * *

Le troisième numéro de la *Revue Mycologique* publiée à Toulouse par M. Ch. Roumeguère, vient de nous parvenir.

Ce fascicule, où nous retrouvons la conférence du Dr L. Marchand que nous avons publiée récemment, sur les herborisations cryptogamiques, contient beaucoup d'articles intéressants dont plusieurs seront reproduits dans nos colonnes : une notice biographique sur la comtesse Fiorini-Mazzanti, célèbre cryptogamiste et micrographe italienne qui vient de mourir à Rome ; des *observations*, de M. Dutailly, *sur les lichens ;* une note sur le *Sclerotium du topinambour,* par M. M. Saint-Gal ; des *Notes lichénologiques*, par M. J.-M. Crombie (extr. du *Grevillea*) ; des *Remarques sur les Gonidies et sur leurs diverses formes*, par M. W. Nylander (extrait de *Grevillea*); et de nombreuses notices, bibliographiques ou autres.

Nous apprenons avec la plus vive satisfaction que notre confrère M. Ch. Roumeguère vient, pour la seconde fois, d'obtenir la grande Médaille d'or, prix du Concours des Sciences pour 1879 près la Société des Sciences et Arts de Carcassonne, pour son *Etude sur les lichens du département de l'Aude*.

* * *

A propos de cryptogamie, nous devons annoncer à nos lecteurs que le Dr O.-E.-R. Zimmermann, de Chemnitz, a eu l'heureuse idée de préparer avec le plus grand soin les cryptogames parasites nuisibles aux cultures utiles. Ces préparations sont destinées aux Ecoles d'agriculture, et le Dr Zimmermann en a déjà fourni diverses séries au laboratoire de plusieurs de ces établissements.

Elles sont établies dans des conditions telles qu'elles peuvent convenir à des manipulations fréquentes, comme l'exige la démonstration classique (1). Voici la liste de la première série :

Phytophthora infestans, (sur le *Solanum tuberosum*);
Peronospora parasitica, (sur le *Brassica napus*);
Cystopus candidus (sur le *Camelina sativa*);
Exoascus pruni (sur le *Prunus domestica* ;
Exoascus deformans (sur le *Persica vulgaris*);
Hypoderma macrosporum, (sur le *Pinus excelsa*);
Spherotheca Castagnei, (sur l'*Humulus lupulus*);
Erysiphe Martii, (sur le *Trifolium pratense*);
Pleospora herbarum, (sur diverses plantes annuelles);
Pleospora leguminum, (sur le *Vicia sativa*);
Fumago salicina, (sur le *Pyrus Malus*);
Epichloe typhina, (sur le *Phleum pratense*).

* * *

M. J. d'Arbaumont, de Dijon, a bien voulu nous adresser ses deux mémoires intitulés : 1° *Observations sur les stomates et les lenticelles du Cissus quinquefolia*, et 2° *Contribution à l'histoire des racines adventives à propos des lenticelles du Cissus quinquefolia*. Nous avions d'abord le désir de reproduire *in extenso* au moins l'un de ces deux intéressants mémoires ; malheureusement, nous n'avons pu nous procurer les planches lithographiées, très finement dessinées par l'auteur, qui les accompagnent et les expliquent ; nous allions donc en entreprendre une analyse aussi détaillée que possible, quand nous en avons trouvé un excellent compte-rendu, par M. L. Courchet, dans la *Revue des Sciences naturelles*, nous n'avons donc pas cru pouvoir mieux faire que de reproduire cet article que nos lecteurs trouveront dans le présent numéro.

* * *

Le *Bulletin de la Société belge de microscopie* (mai) reproduit la traduction d'une note publiée par M. David Robertson, dans les *Transactions of the Geological Society* de Glascow, sur la manière de récolter les microzoaires marins. Cette traduction est empruntée à un récent mémoire, inséré par M. G. Berthelin, dans les *Annales de la Société académique de Nantes*. — Désireux de seconder autant qu'il est en notre pouvoir M. E. Vanden Broeck, de Bruxelles, dans son travail sur les Microzoaires marins, nous avons publié récemment ses *Instructions* sur les procédés de récolte de ces animalcules ; c'est mû par le même intérêt que nous

(1) Le prix de chaque préparation est de 1 fr. 25.

reproduisons plus loin la note de M. D. Robertson, d'après M. G. Berthelin.

Le numéro de juin, du *Bulletin* de la même Société, contient encore un intéressant article de M. Renard, *sur les microlithes des schistes cristallins.*

* * *

Le *Zeitschrift für Mikroskopie* de Berlin (H. III) nous apporte un article de M. Paul Wackernagel, sur la *Préparation des Diatomées*, — la première partie d'un travail du Dr Ed Kaiser, sur *la Microscopie à l'Exposition commerciale* (Gewerbe-Ausstellung) *de Berlin*, en 1879 — à cette exposition qui ne paraît pas faire beaucoup parler d'elle, — elle est ouverte depuis le 1er mai, — les instruments de mathématiques, d'astronomie, de physique, et particulièrement les microscopes, ont trouvé place, ainsi que les appareils accessoires et les préparations.

Le microscope et tout ce qui a rapport à la microscopie étaient représentés par MM. J. Amuel (W. Teschner, successeur), R. Fuess (ci-devant J.-G. Greiner jun. et Geissler), J. Klönne et G. Möller, libraires de Louisentadt; F.-W. Schieck, Franz Schmidt et Haensch, Paul Thate, Paul Wächter et Rudolf Wasserlein. Les préparations microscopiques ont été présentées par MM. R. Fuess, J. Klönne et G. Möller et l'institut microscopique du Dr Ed. Kaiser (Charles Ponge, propriétaire, 18, Albrechstrasse).

Nous remarquons que les maisons Hartnack et Prazmowski, de Postdam, et C. Zeiss, d'Iéna, se sont abstenues. — Il est vrai que le Dr E. Kaiser nous apprend que MM. Franz Schmidt et Haensch (Stallschreiberstrasse, 4, à Berlin), débutent dans l'art de la construction par de bons modèles auxquels peuvent s'adapter le condensateur du Dr Abbé, et marchent sur les traces de M. C. Zeiss.

Le même recueil contient une analyse du travail publié par le professeur Peremeschko, de Kiew, dans les *Archiv für Mikroskopische Anatomie* de La Valette St-Georges et Waldeyer, sur *la division des cellules animales*, division observée dans la queue et les membranes natatoires de larves de *Triton cristatus* âgées de 5 jours; — puis la description d'un petit instrument très-simple, destiné à tailler des couvre-objets circulaires.

L'organe principal de cet instrument, qui est haut de 10 centimètres, est un stylet vertical pouvant tourner, grâce à un bouton qui termine son extrémité supérieure, autour de son axe dans sa monture. Sa monture est portée par un bras horizontal, une potence, qui peut monter et descendre et se fixer, par une vis de

pression, sur un montant vertical planté dans une table ou une planchette. Le stylet porte sur l'un des côtés de son extrémité inférieure une pointe de diamant, qui, par conséquent, est excentrique par rapport à l'axe du stylet. Si donc on place sur la tablette une lame de verre mince et qu'on abaisse le stylet jusqu'au contact du verre, puis qu'on fasse tourner, à l'aide du bouton, le stylet sur lui-même d'un tour entier, la pointe de diamant trace sur le verre un cercle dont le diamètre est égal à celui du stylet lui-même.

*
* *

Le *Science Gossip* de juillet contient la suite d'une série d'articles, déjà longue, *sur les fossiles communs de la Grande-Bretagne et leurs gisements*, par M. J.-E. Taylor, avec la reproduction sous le microscope d'une portion des bras et des crochets de plusieurs étoiles de mer fossiles, l'*Ophyocoma rosula*, par exemple. Le chapitre « *Microscopie* » comprend diverses notes relatives, la première à l'*Euglena viridis* et au bulbe ou suçoir qu'un observateur a signalé, dans le dernier numéro de ce recueil, comme appartenant à une forme de cette espèce qui serait la larve de l'*Hydatina senta*. L'auteur de cette note, M. M.-H. Robson, a trouvé des Euglènes dont le flagellum est, en effet, terminé par un bulbe ou suçoir, tandis que le flagellum lui-même semble creusé d'un canal central. Cette observation, dit M. Robson, n'a pas été partout accueillie sans défiance, mais peut-être est-ce parce qu'elle n'est possible qu'avec de très-bons objectifs. Il a fait, l'an dernier, une grande récolte d'Euglènes, *E. Sanguinea*, qui peu à peu sont tombés au fond du vase, y ont pris la forme de protococcus, sont devenus verts, puis se sont multipliés par division et ont fini par produire des *Euglena viridis* dans leur forme mobile. Enfin, il a vu apparaître une belle et intéressante variété de Rotifères qui a remplacé les Euglènes. Mais constamment il a vu dans la « cavité interne » de ces Rotifères ce qu'il croit devoir considérer comme les zoospores résultant de la segmentation et de la division des Euglènes

Une autre note décrit le procédé du Dr G. Brösicke, de Berlin, pour colorer les tissus animaux par l'acide osmique et l'acide oxalique combinés.

« Les coupes sont placées pendant une heure dans une solution au centième d'acide osmique, puis lavées avec soin pour enlever l'excès d'acide. On les plonge alors pendant 24 heures, ou davantage, dans une solution saturée à froid d'acide oxalique... On peut alors les examiner dans l'eau ou la glycérine. Le résultat est le suivant : tandis que certaines substances, la mucine, la cellulose, l'amidon, les bactéries, le revêtement externe de certains champignons, etc., sont à peine colorés, d'autres comme l'humeur vitrée, le substratum de la cornée, les parois des capillaires et divers tissus intercellulaires prennent la couleur d'un carmin

clair. Les fibres musculaires, les tendons, le cartilage hyalin, la substance interfibrillaire des os décalcifiés et beaucoup de tissus riches en albumine sont teints en un carmin foncé. La substance grise du système nerveux central et beaucoup de cellules prennent une teinte rouge de vin de Bourgogne. Dans tous ces cas chaque tissu particulier est teint en une nuance spéciale, ce qui permet de le distinguer facilement de ceux qui l'entourent. Aucun des objets traités par cette méthode ne se gonfle ou ne montre les traces d'une coagulation intérieure. L'acide oxalique produit des teintes plus sombres ou plus claires proportionnellement à la longueur de l'action préalable de l'acide osmique, et si ce dernier a agi assez longtemps pour noircir complétement le tissu, l'acide oxalique est ensuite impuissant à le rougir. Des solutions mélangées d'acide osmique et d'acide oxalique produisent des teintes proportionnées au titre de la solution en chacun des deux acides. Le point principal visé dans cette méthode est le peu de pouvoir pénétrant de l'acide osmique qui empêche que toute l'épaisseur de la pièce soit également colorée. »

Enfin, une dernière note décrit une modification apportée par M. Locock à son petit appareil pour centrer les porte-objets.

* * *

M. Robert E.-C. Stearns recherche dans l'*American naturalist* si *la forme de la graine est un facteur dans la sélection naturelle* et M. Persiflor Frazer junior, se livre à une «*spéculation sur le protoplasma* ». — Puis, nous trouvons une bonne étude de M. William Trealease sur la *fécondation de plusieurs espèces de Lobelia*, une *Contribution à la zoologie du Montana*, par M. E.-D. Cope, et une série considérable de notes et d'extraits qui, pour la plupart, n'ont point rapport à la microscopie.

D'ailleurs, les microscopistes américains se préparent en ce moment à assister au Congrès de Buffalo. Le comité local s'est assuré la disposition de l'École Centrale (« Central School Building ») pour les séances de la Société américaine des microscopistes, pendant la prochaine session d'août. Le quartier général des « officers » sera établi à Tifft-House et les arrangements « locaux et généraux » que l'on prend en ce moment semblent devoir être très-satisfaisants. On promet des excursions sur les chemins de fer, un abaissement des prix dans les hôtels, et les membres du Congrès pourront, s'ils le préfèrent, recevoir l'hospitalité dans les maisons particulières. Une *soirée* sera donnée sous les auspices de la Société microscopique de Buffalo. Le règlement et les statuts provisoires qui ont été adoptés au précédent Congrès, à Indianapolis, seront proposés tant pour les adopter que pour les amender, au besoin, et tous les microscopistes du pays sont instamment priés de venir apporter leur concours au perfectionnement de l'organisation définitive et permanente. Le D[r] Henry Jameson, d'Indianapolis (Ind.), remplit les fonctions de secrétaire de la

Société, et M. James-W. Ward, de Buffalo (N.-Y.), celles de secrétaire du comité local d'organisation.

* * *

Terminons cette *Revue* par une bonne nouvelle :

M. A. Kölliker, le célèbre professeur d'anatomie de l'Université de Würzbourg, dont le nom est connu de tout le monde savant, dans une visite qu'il avait bien voulu nous faire, l'an dernier, nous avait annoncé qu'il allait donner une édition française de son traité d'Embryologie. — Cette promesse a été tenue.

La maison Reinwald vient, en effet, de mettre en vente la première livraison de cet important ouvrage, sous le titre : *Embryologie* ou *Traité complet du développement de l'homme et des animaux supérieurs*, qui formera un volume grand in-8° de plus de 1000 pages avec 606 gravures sur bois intercalées dans le texte.

Cet ouvrage n'est pas la simple traduction de l'édition allemande, le professeur Kölliker a collaboré à l'édition française, laquelle se trouve ainsi enrichie d'observations nouvelles et de notes qui n'ont pu trouver place dans l'édition originale.

La traduction a été confiée par l'auteur et les éditeurs à M. Aimé Schneider, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers, bien connu des savants français et étrangers par ses travaux publiés dans les *Archives de zoologie expérimentale et générale*. Elle sera faite sous les auspices de M. Lacaze-Duthiers, membre de l'Institut, avec une préface de l'éminent savant.

Pour la commodité des souscripteurs, le *Traité d'Embryologie* de M. A. Kölliker sera publié en 10 cahiers mensuels de 6 feuilles environ, format grand in-8°. Chaque cahier sera du prix de 2 fr. 50. En prenant le premier cahier, on s'engage pour l'ouvrage entier et on payera d'avance le 10e cahier (dernier), qui sera livré gratis, de manière que l'ouvrage entier ne dépassera pas le prix de 25 fr. pour les souscripteurs.

Toutes les mesures sont prises pour qu'une marche rapide et ininterrompue de la publication en assure l'achèvement, autant que possible, dans l'espace d'une année.

Après la publication de l'ouvrage entier, son prix sera augmenté et fixé à 30 francs.

Dr J. PELLETAN.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani.

(*Suite*) (1).

VI

SURVIE DES SPERMATOZOIDES

Avant d'étudier les phénomènes dont la succession constitue la fécondation proprement dite et détermine le développement de l'œuf, il est intéressant de rechercher quelles sont les conditions que les éléments de la semence déposée dans l'organisme de la femelle y rencontrent pour qu'ils puissent continuer à vivre au sein de la mère, et même pendant un temps assez prolongé, ainsi que le démontre un grand nombre d'observations faites sur les animaux les plus divers. Cette recherche nous amènera à des considérations qui forment un chapitre tout à fait nouveau dans l'histoire des faits qui nous occupent.

C'était une opinion très répandue, surtout à propos des Mammifères et de l'espèce humaine, que la conception est un acte instantané et qui se produit au moment du rapprochement des sexes, les deux actes, fécondation et conception, se superposant. Cette opinion était fondée sur la croyance que la fécondation se faisait dans l'utérus et pouvait ainsi avoir lieu au moment du coït. C'est, du reste, l'opinion de beaucoup de gens du monde, qui pensent que la femme peut savoir, soit par l'intensité de la sensation voluptueuse, soit par la perception qu'elle aurait de la succion exercée par le col pendant le coït, qu'elle a conçu. Mais depuis qu'on sait que les spermatozoïdes sont obligés de faire des pérégrinations très longues, et qu'un intervalle très appréciable est nécessaire pour que la fécondation de l'œuf puisse se produire, on ne peut plus ajouter foi à cette assertion. C'est seulement chez les animaux à fécondation externe, les Poissons osseux et les Batraciens, que l'émission de la semence et l'imprégnation des œufs peuvent être considérées comme un seul et même acte et sans intervalle appréciable, car on sait qu'en faisant la fécondation artificielle, l'imprégnation est immédiate et se produit au moment même où les éléments de la semence et les œufs sont en présence. Le poisson mâle est d'ailleurs instruit par son instinct qu'il ne doit pas tarder à féconder les œufs aussitôt leur émission, et la fécondation suit toujours de très près ce qu'on peut appeler l'accouplement chez ces animaux, c'est-à-dire le rapprochement et l'éjaculation. Mais chez tous les animaux à fécondation interne, il s'écoule toujours un certain temps entre le moment

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. III, 1879, p. 54, 108, 162, 222, 263.

de l'introduction du sperme dans les organes de la femelle et la fécondation des œufs. Or, les spermatozoïdes ne peuvent agir que s'ils conservent leur vitalité pendant le temps nécessaire, et il serait très utile de connaître les conditions de leur survie. Mais ces questions sont presque inconnues, car nous ne savons pas encore comment vivent les animalcules spermatiques, comment ils respirent, comment ils se nourrissent.

C'est surtout chez les Invertébrés que cette étude serait intéressante, car c'est chez eux que s'écoule le plus long intervalle entre l'introduction de la semence et la fécondation. Il n'est pas rare qu'un seul accouplement suffise pour féconder plusieurs pontes. Beaucoup d'Insectes hivernent après l'accouplement et pondent seulement au printemps et jusqu'à ce que les œufs fécondés soient épuisés ; alors, si l'Insecte vit plusieurs saisons, il faut un nouvel accouplement pour féconder les pontes suivantes. Cependant, un seul accouplement suffit souvent pour féconder une femelle pendant toute sa vie ; c'est ce qui a lieu chez l'Abeille, qui vit trois, quatre et cinq ans. Siebold a remarqué que chez les femelles de Guêpes, qui seules hivernent, le sperme est emmagasiné jusqu'au printemps et les spermatozoïdes sont conservés vivants. La femelle pond alors des jeunes, qui l'aide à construire son nid, et des mâles. Il en est de même chez les Bourdons, les Polistes, etc.

Chez les Araignées, un seul accouplement suffit aussi pour féconder la femelle pendant plusieurs années. M. Balbiani a conservé une Araignée femelle, isolée, pendant trois ans ; elle pondait tous les ans, mais au fur et à mesure, les œufs fécondés devenaient de moins en moins nombreux, et la dernière ponte fut presque entièrement stérile. On a conservé une Araignée quatre ans, à l'état d'isolement, et elle donnait trois ou quatre pontes fécondes tous les ans.

Parmi les Crustacés, le Crabe enragé (*Cancer Mœnas*), présente, d'après Coste et Gerbe, une particularité du même genre, c'est-à-dire qu'il ne pond que trois ou quatre mois après l'accouplement, car à ce moment les ovules sont à peine formés. Les spermatozoïdes introduits par le mâle, trois ou quatre mois avant la ponte, sont donc conservés et utilisés seulement au moment de la maturation des œufs. On trouve, d'ailleurs, chez le Crabe, une disposition curieuse de l'appareil femelle. Il y a deux ovaires antérieurs, symétriques, un de chaque côté du corps ; ils sont réunis l'un à l'autre par une commissure transversale. Les deux ovaires postérieurs sont également reliés entre eux. L'ovaire antérieur et l'ovaire postérieur de chaque côté ont chacun un oviducte ; l'oviducte antérieur et l'oviducte postérieur droits, par exemple, vont à la rencontre l'un de l'autre et se réunissent en un canal commun, très-court, qui, avant de se terminer à la vulve droite, située à la base de la troisième paire de pattes, se dilate en une petite poche placée directement au dessus de la vulve. C'est dans cette poche que le mâle dépose sa semence, et celle-ci se ramollit, se répand peu à peu dans les oviductes de telle sorte que, six semaines après l'accouplement, on n'en

trouve plus de trace dans la poche. Chez un autre Crabe, le *Maia squinado*, une même fécondation peut donner deux pontes. Pendant que les jeunes de la première ponte sont accrochés sous l'abdomen de la mère, pour y subir leur développement, une second ponte se produit et les œufs se placent au même endroit.

Chez les Macroures, l'Ecrevisse, par exemple, l'organe est disposé de même, mais la poche de l'oviducte manque; aussi le mâle ne pouvant introduire toute sa semence la dépose sur le plastron, au voisinage du point où l'oviducte s'ouvre au dehors, c'est-à-dire à la base de la troisième paire de pattes, *dans* l'article postérieur même de cette patte (tandis que, chez le Crabe, les oviductes s'ouvrent à la base des pattes de la troisième paire, mais *sur le plastron*). Peu à peu, le sperme solide, déposé auprès de chaque orifice vulvaire, se ramollit et pénètre dans les orifices. Il n'existe, chez les Crustacés, de véritable réservoir séminal que chez les Décapodes Brachiures (Crabes) et les Cypris.

Chez beaucoup de Mollusques, comme chez beaucoup d'Insectes, la semence est conservée plus ou moins longtemps dans les organes de la femelle. Gratiolet avait même pensé que, chez les Mollusques du genre *Helix*, les spermatozoïdes subissent des modifications dans ces mêmes organes, et y prennent des formes très-différentes. Dans l'Escargot de vignes (*Helix pomatia*), le spermatozoïde pris dans le testicule de l'animal mâle est un long filament, mais quand on le prend dans le renflement de la vésicule copulatrice, on trouve qu'il y est devenu agile, et, à mesure qu'il s'avance vers la maturité, Gratiolet croyait qu'il se transforme en un animalcule à très-grosse tête et à très-petite queue. Il pensait que ce n'est qu'après avoir subi ces métamorphoses que le corpuscule spermatique devenait apte à opérer la fécondation. Mais Keferstein et Ehlers ont reconnu que ces animalcules sont des Infusoires parasites que Baudelot a, du reste, trouvé dans les organes à toutes les époques de l'année. D'après la figure qu'en donne Gratiolet, ce sont des Infusoires flagellés appartenant au groupe des *Monas* ou des *Cercomonas*, qui ont souvent un filament antérieur plus court que le flagellum postérieur. Davaine a, comme on le sait, trouvés un de ces Infusoires, le *Cercomonas hominis*, à l'état parasite, vivant dans les déjections des malades atteints de choléra et de fièvre typhoïde, et disparaissant avec la maladie ; il ne serait donc pas étonnant que des parasites analogues vécussent chez l'Escargot.

Il est probable que les filaments spermatiques de l'Helix ne restent pas dans la poche copulatrice et vont féconder les œufs au fond du boyau appelé utérus, que ceux-ci traversent dans toute sa longueur en descendant de l'ovaire, car au moment de leur passage devant l'orifice de la poche, ces œufs sont revêtus d'une coque solide. Les spermatozoïdes peuvent d'ailleurs vivre très longtemps dans la poche, et il est probable qu'un seul accouplement suffit pour féconder plusieurs pontes. Leuckart a trouvé des spermatozoïdes parfaitement vivants dans la poche copulatrice, dix mois après l'accouplement.

Néanmoins, cette idée de Gratiolet que les spermatozoïdes peuvent, dans certains cas, subir des transformations et acquérir l'état adulte ou la maturité dans les organes de la femelle est parfaitement exacte. C'est ce qui arrive chez la plupart des Vers Nématoïdes qui ont des sexes séparés. Les corpuscules séminaux s'arrêtent, chez le mâle, à une certaine phase de développement, et continuent leur évolution chez la femelle où ils prennent des formes tout à fait différentes et qui représentent l'état de la maturité, état où ils peuvent seulement provoquer la fécondation. Chez le mâle, ils restent à l'état de cellule, de vésicule ou de globule, avec une sorte de noyau central. Tel est l'aspect qu'ils revêtent chez l'*Ascaris lumbricoïdes*, de l'homme, chez le *Cucullanus elegans*, très commun chez la Perche; ils ne présentent qu'une vésicule granuleuse, plus ou moins grosse. Ce n'est que par exception qu'ils prennent chez le mâle une forme un peu plus avancée, par exemple, chez le *Strongylus auricularis*, de la Grenouille, où ils affectent la forme d'une corne de chamois, et chez l'*Ascaris suilla*, du Cochon, où ils ont l'aspect d'un bâtonnet plus ou moins recourbé. Dans les organes femelles, ils prennent les formes les plus variées. Chez l'*Ascaris lumbricoïdes*, le globule, d'apparence cellulaire, du mâle prend l'aspect conique d'un dé à coudre à sommet réfringent et à base transparente, lobée, douée de mouvements amiboïdes. Le globule granuleux qui représente le spermatozoïde du *Cucullanus elegans*, chez le mâle, devient, chez la femelle, un long bâtonnet noueux, ramifié, lobé, amiboïde; ceux de l'*Ascaris suilla* prennent une forme qui ressemble à celle des Spermatozoïdes de l'*Ascaris lumbricoïdes*, c'est-à-dire celle d'un dé ou d'un cône à base transparente et amiboïde ; — Chez le *Strongylus auricularis*, les spermatozoïdes en corne de chamois subissent une transformation telle que la partie basilaire de la corne semble se fondre, se ramollir, s'étendre à l'état amiboïde, le sommet paraît s'absorber dans la partie amiboïde où il forme une zone réfringente, plus ou moins accentuée, dans la masse molle qui conserve, pendant un certain temps, ses mouvements d'Amibe ; puis, ces mouvements se ralentissent, et le corpuscule se transforme en un globule immobile dans lequel on voit un bâtonnet réfringent. C'est alors que le spermatozoïde est mûr et apte à provoquer la fécondation.

En règle générale, chez le mâle de ces Vers, le corpuscule spermatique est immobile, ce qui implique son état de non maturité ; chez la femelle, il prend des mouvements amiboïdes plus ou moins prononcés, — alors il est adulte.

Tous ces faits, sur lesquels il ne subsiste aucun doute après les observations de Nelson, de Thomson, de Claparède, de Balbiani, prouvent bien que les spermatozoïdes subissent des transformations après qu'ils sont passés du mâle dans la femelle. Ces transformations ont une très-grande analogie avec les métamorphoses qu'éprouvent beaucoup d'Helminthes, les Tænias, les Douves, etc., en passant d'un animal dans un autre. De même que ces parasites, il semble que les corpuscules séminaux ont besoin

de passer d'un être à l'autre pour continuer leur développement. On peut trouver là un nouvel argument en faveur de l'*animalité* des corpuscules séminaux. Il est très évident qu'une simple particule de matière organique animale, introduite dans un corps vivant, s'y détruirait et n'y subirait aucun développement particulier. Les spermatozoïdes vivent, en effet, comme de véritables parasites. On peut même pousser plus loin cette comparaison et distinguer chez eux des parasites internes et des parasites externes. Chez beaucoup d'animaux, en effet, les corpuscules séminaux sont appliqués par le mâle à la surface du corps de la femelle ; ils sont alors renfermés dans des tubes ou étuis spermatophores qui les préservent de l'action de l'air et de l'eau, placés près de l'orifice externe des organes sexuels de la femelle. C'est ce qui s'observe chez les Crustacés Décapodes. Ainsi, chez l'Écrevisse, le mâle applique près des organes femelles une ou deux masses de spermatophores qui sont des sortes de tubes ou d'étuis placés bout à bout, à parois épaisses, remplis de ces corpuscules si singuliers, en forme de soleil d'artifices ou de turbine, qui constituent les spermatozoïdes de cette espèce. Au moment de la ponte, au moment où l'Écrevisse replie son abdomen, qu'on appelle ordinairement la queue, sous le céphalothorax, pour former une sorte de chambre incubatrice, les corpuscules sortent des spermatophores et fécondent les œufs au passage.

Nous savons que, chez les Crabes, il en est tout autrement ; que les spermatozoïdes sont introduits dans un réceptacle placé au fond de la vulve.

Chez les Mollusques Céphalopodes, il y a aussi des spermatophores placés au voisinage de la vulve. Il en est de même chez certains Insectes, des Orthoptères, les *Gryllus*, *Gryllo-talpa*, etc.—Dans ces cas, les spermatophores ressemblent aux étuis de l'Écrevisse : ils sont placés, par le mâle, au voisinage de l'orifice externe des organes de la femelle, et au moment de leur maturité, les spermatozoïdes pénètrent dans l'oviducte et vont féconder les œufs. (V. Siebold, *Arch. für wiss. Zoologie*, 1851). Chez certains Lépidoptères, les *Parnassius Apollo* et *Mnemosine*, par exemple, on trouve, à l'extrémité du corps de la femelle, une sorte de poche dont la nature et le rôle embarrassaient beaucoup les entomologistes. Siebold a remarqué que cette poche n'existait pas avant l'accouplement. Elle provient, en effet, d'une matière particulière qui a servi à réunir le mâle à la femelle pendant l'accouplement, matière qui persiste après la séparation, se durcit et forme une poche qui sert de spermatophore.

Beaucoup d'autres espèces d'Invertébrés présentent des particularités semblables quant aux spermatophores, mais nous ne pouvons insister davantage ici sur cette question. Chez la plupart des animaux, les spermatozoïdes sont introduits dans l'intérieur même des organes de la femelle qui présentent des dispositions particulières pour la conservation de la semence. Les Insectes sont ceux qui offrent, sous ce rapport, l'organisation la plus remarquable. L'existence de la poche destinée à la conserva-

tion de la semence amène une grande complication dans l'appareil génital femelle. Chez beaucoup, d'espèces on distingue même deux sortes de poches dans lesquelles les spermatozoïdes passent successivement: la poche copulatrice et le réceptacle séminal. Ces deux organes constituent par leur ensemble un véritable appareil incubateur. C'est ce qui se présente chez tous les Coléoptères et les Lépidoptères. Dans les autres Insectes la poche copulatrice manque souvent. Elle sert pendant la copulation ; le pénis du mâle se loge dans sa cavité et y dépose le sperme. Il arrive souvent que le pénis se rompt dans la poche et y reste engagé. On trouve souvent deux, trois, quatre pénis rompus et retenus dans la poche copulatrice d'une même femelle. C'est une preuve que l'accouplement a eu lieu et même qu'il y a eu plusieurs accouplements. Les spermatozoïdes déposés dans la poche en sortent bientôt et émigrent vers une seconde poche qui s'ouvre ordinairement au dessus de la première. Cette disposition s'observe très-bien chez le papillon du Ver à soie qui possède, d'ailleurs, à la partie postérieure de l'abdomen, trois ouvertures : l'ouverture copulatrice, puis, au dessous, l'ouverture pour le passage des œufs pendant la ponte, et, au dessous encore, l'anus. Le mâle dépose sa semence dans la poche copulatrice, mais les spermatozoïdes en sortent par un canal et montent dans le réceptacle séminal où ils restent beaucoup plus longtemps, jusqu'à la maturation des œufs qui, dans leur descente, passent devant l'embouchure du réceptacle et y sont fécondés. Après leur émigration dans le réceptacle séminal, on ne trouve plus dans la poche copulatrice que des spermatozoïdes morts ou languissants et des débris de pénis rompus. Il s'opère donc là une véritable sélection des éléments, une épuration du sperme. On y trouve aussi les produits de la sécrétion des glandes accessoires qui se mêlent au sperme, sous forme d'une masse blanchâtre granuleuse, et restent dans la poche.

Ces deux poches n'existent guère, comme nous l'avons dit, que chez les Coléoptères et les Lépidoptères. Les autres Insectes ne possèdent que le réceptacle séminal. Tels sont les Orthoptères et les Hémiptères. Chez ces derniers, cependant, les Cigales et les autres Cicadides, on trouve une poche copulatrice. Cet organe manque encore chez les Diptères, mais ceux-ci ont deux ou trois réceptacles séminaux. Chez les Hyménoptères, il n'y a qu'un réceptacle, mais il est énorme.

Comment les spermatozoïdes introduits dans le réceptacle séminal continuent-ils à y vivre, et vivent-ils si longtemps? — Ils vivent en véritables parasites, et, comme les autres parasites, il est probable qu'ils se nourrissent en absorbant les sucs nutritifs qu'ils trouvent dans ces organes, par leur surface extérieure. Scheiber, Valentin, Pouchet leur supposaient une bouche et un intestin. — Non! — Ils n'ont pas d'organes digestifs : ils se nourrissent par la surface, comme les Tænias, les Grégarines, qui vivent ainsi et fort longtemps. Quant aux liquides nutritifs, ils sont fournis par les parois du réceptacle qui présentent un épithélium d'aspect glandulaire, avec une cuticule épaisse, mais non imperméable, et un réseau très-consi-

dérable de ramifications trachéennes qui apportent en abondance l'oxygène, condition indispensable de vie.

Souvent le réceptacle séminal est en rapport avec une glande. Siebold suppose que cette glande fournit le liquide nécessaire à entretenir la vie des spermatozoïdes. On trouverait donc là des conditions qui expliqueraient la longévité des corpuscules séminaux chez les Insectes.

Mais examinons maintenant ce qui se passe chez les Vertébrés, et prenons pour type l'espèce humaine.

Le sperme déposé dans le vagin se répand sur toute la surface interne de l'appareil femelle, le vagin, l'utérus, les trompes, et remonte souvent jusqu'à la surface de l'ovaire; il serait intéressant de connaître la durée de la survie des spermatozoïdes dans ces différentes parties, malheureusement l'observation n'est guère possible que dans le vagin et l'utérus, la position trop profonde des autres organes les met à l'abri de l'expérimentation. Aussi toutes les observations qui ont été faites se bornent à constater les phénomènes dont sont le siége le vagin et le col utérin, car l'exploration de l'utérus, au point de vue microscopique, n'est pas facile. Donné est le premier qui, dans son cours de microscopie complémentaire des études médicales (1844), a entrevu une influence exercée par le mucus vaginal sur la vie des spermatozoïdes. Ce mucus est toujours acide, tandis que le mucus utérin est toujours alcalin. D'où il conclut que le séjour des animalcules spermatiques dans le vagin est moins favorable que le séjour dans l'utérus, mais il pense que l'acidité du mucus vaginal n'est pas assez forte pour être très-nuisible. Kölliker, Scanzoni ont constaté les mêmes faits, mais le premier n'attribue pas une grande influence à cette acidité sur la vitalité des spermatozoïdes, car il pense que l'alcalinité très-prononcée du sperme suffit pour la neutraliser. Il attache une plus grande importance à la sécrétion exagérée du mucus du col utérin, tout particulièrement gélatineux, très-dense, et qui, à ce qu'il pense, peut opposer un obstacle au passage des spermatozoïdes. M. Balbiani ne croit pas que cela ait été vérifié; Christeler a trouvé que les spermatozoïdes passent ordinairement à travers le bouchon muqueux. Peut-être que s'il y avait obstruction complète, comme cela se produit pendant la grossesse, il pourrait y avoir obstacle au passage, mais, dans les conditions normales, il ne paraît pas qu'il en soit ainsi.

Mais quant à l'acidité du vagin, il est certain qu'elle est nuisible, et l'on trouve des expériences nombreuses sur la survie des spermatozoïdes, qui donnent raison à Donné. Sims (1868) a fait des recherches sur des femmes qui venaient de pratiquer le coït et n'a jamais trouvé de spermatozoïdes, vivants dans le vagin après 12 heures, le plus souvent même après 3 ou 4 heures, mais dans le mucus du col il a trouvé des spermatozoïdes vivants et mobiles, 36 et 40 heures après le coït. Altstetter (1867) n'a pas trouvé davantage de spermatozoïdes vivants dans le vagin après 12 heures.

Nœggerath (1878) rapporte avoir extrait du sperme du vagin chez deux femmes, une heure et trois heures après le coït, et, dans les deux cas, les spermatozoïdes étaient immobiles. Il y avait sans doute gonorrhée. Mais le fait est intéressant en ce que le double coït avait été pratiqué avec le même homme, et le sperme pris dans l'urèthre de cet homme présentait après ce temps des corpuscules très-vivants. Le séjour dans le vagin les avait tous tués rapidement. Beigel (1874) a fait des observations analogues : il a trouvé des spermatozoïdes tout à fait immobiles *immédiatement*, dit-il, après le coït. — Mais que signifie le mot « immédiatement »? — Est-ce un quart d'heure, une demi-heure? — Il ajoute qu'il les a ranimés avec un peu d'eau tiède. Il y aurait donc avantage, pour faciliter la fécondation, à prendre une injection d'eau tiède avant le coït. Et, en effet, Coste cite, d'après Paul Dubois, le cas d'une femme qui, pour ne pas devenir enceinte, prenait toujours une injection d'eau froide après le coït, mais, un jour, ne trouvant pas d'eau froide sous sa main, elle prit de l'eau tiède, — et fut enceinte. L'eau pure, froide ou tiède, est un poison mortel pour les spermatozoïdes, mais dans le vagin elle passe à l'état de solution muqueuse, et Kölliker a parfaitement montré que les spermatozoïdes vivent très-bien dans ces solutions. En même temps, l'acidité locale est diminuée par le lavage.

L'auteur qui a fait les recherches les plus nombreuses, les plus récentes et les plus étendues sur ce sujet est Haussmann, de Berlin. Il y a quelques mois, il a examiné un grand nombre de femmes saines ou atteintes de maladies diverses, métrites, leucorrhées, renversements utérins, etc., et chez toutes, saines ou malades, il a trouvé le mucus vaginal acide, et l'état pathologique n'a jamais paru augmenter l'acidité, qui était toujours à peu près la même. Il a constaté que cette acidité normale amène une abréviation dans la durée des mouvements des spermatozoïdes, et la plus longue survie qu'il a observée est aussi de 12 heures; mais, déjà au bout de quelques heures, 3 ou 4 heures, un grand nombre d'animalcules n'avaient plus de mouvements.

Suivant Kölliker, l'alcalinité du sperme suffirait pour neutraliser le mucus vaginal acide, mais Haussmann a constaté que l'acidité de ce liquide persiste après le coït. Il y a cependant une circonstance où l'acidité du vagin se trouve neutralisée, c'est quand les règles viennent après le coït. Haussmann en cite un cas très remarquable où la menstruation était survenue 12 heures après le coït; les spermatozoïdes restaient encore vivants, jusqu'à 38 heures, l'acidité du vagin ayant disparu avant que tous les spermatozoïdes fussent morts. La sonde amenait un grand nombre de corpuscules vivants, et chaque préparation en montrait quelques-uns. Cette observation confirmerait l'opinion de Newport, que le coït avant les règles pourrait déterminer la sortie du sperme et de l'œuf; mais cela ne doit pas être à craindre, car si l'œuf était fécondé, il n'y aurait pas de menstruation, ou menstruation très limitée et peu inquiétante, puisque

l'œuf est déjà fécondé, et quant à l'issue de l'œuf, elle n'est pas à craindre non plus, puisque l'œuf met 8 à 10 heures, suivant Bischoff, à descendre des trompes.

Après avoir constaté la durée de la survie des spermatozoïdes dans le mucus vaginal, Haussmann a voulu rechercher le temps au bout duquel on peut trouver les animalcules, vivants ou morts, dans le vagin, question importante au point de vue médico-légal, par exemple, dans les cas de viol. Dans les cas où le moment du coït a pu être indiqué avec exactitude, Haussmann a constaté qu'il n'y avait plus aucun vestige de spermatozoïdes, vivants ou morts, au bout de 36 heures : disparution complète. Par conséquent, si, dans un cas de viol, on peut constater la présence des spermatozoïdes, c'est que le viol a eu lieu il y moins de 36 heures. Sur 269 femmes grosses et sur 216 filles ou femmes non grosses, mais atteintes de diverses affections des organes génitaux, il n'a trouvé des spermatozoïdes, dans ce laps de temps, que huit fois chez les premières et dix fois chez les secondes. Mais ces chiffres n'ont qu'une valeur relative, à cause des écoulements pathologiques, des injections, etc., ou bien le temps n'avait pas pu être désigné d'une manière certaine.

Maintenant, quelles sont les conditions de survie et d'existence des spermatozoïdes dans l'utérus? Le mucus de cet organe étant toujours alcalin, présente des conditions beaucoup plus favorables et c'est ce que démontrent toutes les observations, dont nous citerons seulement les plus récentes. Percy (1861) a trouvé beaucoup de spermatozoïdes, dont un grand nombre de vivants, dans le col utérin, 8 jours 1/2 après le dernier coït. Sims les a trouvés vivants 36 à 40 heures après dans le mucus utérin, ce qui est une survie trois fois plus longue que dans le mucus vaginal. Il a remarqué que c'est alors le moment le plus propice pour observer leurs mouvements, mouvements dont on n'a qu'une idée très incomplète quand on examine sur le microscope les spermatozoïdes pris dans le testicule. Il faut les étudier dans leur liquide naturel, qui est le mucus utérin. Ils offrent des mouvements plus lents, mais beaucoup plus énergiques et toujours en ligne droite, ce qui est nécessaire.

Haussmann donne encore sur ce sujet les notions les plus nombreuses et les plus variées. Sur vingt observations il n'a pas toujours réussi, même peu de temps après le coït; d'autres fois, il a trouvé tous les animalcules immobiles. Cependant, dans quelques cas, il les a trouvés de 1 h. 1/2 à 7 jours 1/2 après le coït, ce qui est d'accord avec Percy. Mais, dans tous les cas, la réaction du mucus du col utérin a toujours été alcaline, même chez les malades. Nous n'insisterons pas davantage ici sur ces détails, nous tirerons seulement de tous ces faits cette conclusion, que huit jours après le coït on ne trouve plus aucun vestige des spermatozoïdes; on ne peut donc plus, après ce laps de temps, trouver trace de l'accouplement.

Tous ces faits, relatifs à l'espèce humaine, sont confirmés par ce qui a été observé chez les animaux : Prévost et Dumas, Bischoff, ont trouvé sur

la Lapine une durée de 6 à 8 jours; c'est donc à peu près le même chiffre que chez la femme. Coste, sur la Chienne, a trouvé 4 jours pour la survie dans les cornes utérines, mais 15 à 20 heures pour la survie dans le vagin.

M. Balbiani a cherché à constater l'acidité du vagin chez la Lapine, mais il l'a trouvée extrêmement faible, même chez des animaux qui ne s'étaient pas accouplés depuis longtemps.

Les ovipares ne font pas exception à la règle. Chez la Poule, la durée est de 8 jours, d'après Leuckart; Tauber a trouvé les spermatozoïdes, dans le pavillon de la trompe, 12 jours après l'accouplement, ainsi que nous l'avons dit ailleurs. Quant aux Reptiles, M. Balbiani ne connaît qu'une observation; elle est relative au Lézard vivipare, chez lequel Leuckart a trouvé des spermatozoïdes, après 12 jours, à la surface de l'ovaire.

En résumé, pour conserver leur vitalité, les spermatozoïdes ont besoin de trouver, comme condition première, l'alcalinité du milieu. Dans un milieu acide la survie est beaucoup plus courte : 12 heures dans ce dernier cas, 7 à 8 jours dans le premier. Ces résultats sont, d'ailleurs, confirmés par les faits expérimentaux qui montrent l'influence des solutions alcalines pour conserver et même pour ranimer les mouvements des spermatozoïdes. — Au point de vue de l'organisme femelle, les animalcules spermatiques se comportent comme de véritables parasites, siégeant dans des organes abondamment pourvus de vaisseaux sanguins ou de trachées, afin de recevoir l'oxygène nécessaire à leur vie. Ils ont avec les autres parasites les plus connus ces points de comparaison, que souvent ils continuent leur développement dans l'organe femelle, où ils acquièrent leur maturité sexuelle et, comme d'autres parasites, ne peuvent se reproduire qu'après avoir changé d'hôte. Une seule faculté leur manque : ils ne se reproduisent pas, — mais cette faculté, ils l'acquièrent par leur rencontre avec l'œuf.

(*A suivre.*)

SUR LES STRIES DES DIATOMÉES

ET SUR LA VALEUR QU'IL FAUT ATTRIBUER A LEUR NOMBRE DANS LA DÉTERMINATION DES ESPÈCES.

(*Suite*) (1).

Cependant, lorsqu'il me fut donné de mettre la main, dans une certaine localité, sur une récolte constituée par des myriades de frustules appartenant évidemment à une seule espèce et formant une seule famille, je me proposai aussitôt de me livrer à un examen des plus attentifs, tenant pour assuré que, dans de telles circonstances seulement, on peut obtenir les élé-

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. III, 1879, p. 283.

ments les plus probants pour reconnaître dans quelle étendue s'exercent les modifications possibles de la forme typique dans les limites de l'espèce. Ces circonstances ne sont pas du tout fréquentes, cependant on les rencontre de temps à autre; c'est ainsi que je me souviens avec regret que dans les premiers temps de mes études sur les Diatomées, désireux de connaître de nouveaux types, je me plaignais de trouver des récoltes composées d'une ou de deux formes seulement, et je les rejetais, ne sachant pas encore le parti que j'aurais pu en tirer Dans des récoltes de cette nature, formées de monceaux de frustules appartenant à une même espèce, nous voyons étalée devant nous une série de formes variant entre elles en grandeur et présentant parfois de notables variations dans le profil. Mais, en faisant la revue des diverses dimensions et des divers profils des frustules, on reconnaît, après un examen attentif, qu'entre ces frustules de taille et de profil différents, il y a une gradation complète, de sorte qu'en passant de l'un à l'autre par degrés insensibles, on prouve l'identité des termes extrêmes de la série. De plus, en voyant, en même temps, que la disposition et la nature des stries, rangées de granules ou toute autre particularité relative aux nodules. ou toute espèce de sculpture à la surfaces des valves, se maintiennent parfaitement constantes et uniformes, nous reconnaissons que tous les frustules de la récolte, malgré les différences dans la taille et les variations dans le profil, appartiennent à la même espèce.

Une circonstance des plus favorables à mes préoccupations s'est offerte à moi, il y a douze ans et plus, quand il me fut permis, grâce à la bienveillante courtoisie d'Alphonse de Candolle, de choisir dans les richissimes herbiers de l'illustre botaniste de Genève quelques petits fragments d'Utriculariée provenant de localités très différentes et que je trouvais incrustées de Diatomées. Trois de ces Utriculaires venaient, l'une de Rio-Janeiro, la deuxième de Java et la troisième du Sénégal. Toutes les trois étaient également couvertes de frustules de l'*Eunotia formica*. Ehr. A propos de ce fait, j'appellerai l'attention sur cette singulière particularité que la même espèce de Diatomées, très rare, se retrouve toujours sur la même petite plante, bien que celle-ci provienne de trois parties du globe très différentes, circonstance qui pourrait, à mon avis, faire admettre que les Diatomées sont plus que des épiphytes, mais des parasites. Ces trois récoltes différentes, qui montraient tout de suite la forme caractéristique de l'*Eunotia formica*, avec le gonflement angulaire au centre, les constrictions intermédiaires et tous les autres caractères des nodules et des pseudonodules, des lignes transverses moniliformes, interrompues par une ligne hyaline excentrique, et inégalement distribuées, ces trois récoltes, dis-je, réunissaient aussi de nombreux frustules de taille et de profil très différents, mais tous présentant les mêmes particularités de structure, de manière à ne pas laisser le moindre doute sur ce qu'ils appartenaient tous à l'espèce *Eunotia formica*. L'axe longitudinal, dans les formes les plus

grandes était quintuple, du même axe dans les plus petites formes, et, dans ces dernières, on ne voyait aucune indication du renflement central, leur aspect étant plutôt linéaire ou montrant une légère constriction. J'ai sous les yeux une série de photographies que je me suis faites, avec un grossissement de 535 diamètres, représentant la série entière de ces différentes formes; en voyant la distance des stries dans cette Diatomée, et spécialement dans les exemplaires les plus grands et les plus caractérisés, les stries très rapprochées aux extrémités, rares au centre, plus rares encore sur les deux constrictions intermédiaires ; en suivant les variations graduelles de profil et de grandeur des frustules, il est impossible de ne pas admettre l'idée que ceux-ci ne représentent pas autre chose que divers états de développement, et que, dans cette Diatomée, il y a au moins une *auxesis* bilatérale, et peut-être aussi une dilatation simultanée ou un étirement des parties moyennes entre le centre et les extrémités. Les formes diverses et graduelles de cette Diatomée ont été vues aussi et dessinées par le savant micrographe Albert Grunow, dans l'étude qu'il a faite et publiée des Diatomées d'eau douce de l'île Banka.

Dans ce cas, comme dans beaucoup d'autres semblables, quand on considère la série non interrompue des grandeurs et des profils, alors qu'en même temps, tous les caractères structuraux demeurent absolument identiques, on est nécessairement conduit à regarder tous ces frustules, quoique de dimension et de profil divers, comme appartenant à une même espèce, mais comme représentant seulement divers degrés de développement organique. Mais dans cette comparaison et cet examen, le caractère dont la constance est le plus difficile à constater est la finesse des stries ou lignes de granules qui ornent les valves des Diatomées, c'est-à-dire le nombre de ces stries contenues dans une fraction de millimètre, ce qui permet de contrôler l'invariabilité de ce caractère sur les frustules de diverses grandeurs appartenant à une même espèce. Il me semble d'autant plus nécessaire de démontrer ce fait d'une manière irréfragable, qu'il règne précisément sur ce point le plus grand désaccord dans les opinions de ceux qui sont regardés comme ayant le plus d'autorité dans la matière, et qu'en outre, les déductions qu'on pourrait en tirer seraient de la plus haute importance pour éclaircir les lois biologiques auxquelles obéit la famille entière des Diatomées.

Parmi les observateurs les plus habiles et les plus autorisés, il faut citer d'abord le savant Dr Wallich, que je m'honore de connaître personnellement, mais que, par seul amour de la vérité, je suis obligé de contredire.

Dans la séance de la Société Royale Microscopique de Londres du 3 janvier 1877, il a lu un mémoire « *On the relation between the developpement, reproduction and markings of the Diatomaceæ* (1) » dans lequel il dit que : « tandis que le nombre *total* des stries sur les valves d'une Diatomée peut rester presque constant sur toute valve d'une même espèce, le nombre

(1) Voir *Journal de Micrographie* 1877, t. I, p. 4.

des stries sur une partie fractionnaire de la valve, (comme un millième de pouce), subit précisément la même variation que la taille de la valve et se comporte comme elle pendant la division, mais non après. » L'opinion du distingué naturaliste ne pouvait être énoncée plus explicitement, mais cette thèse est-elle d'accord avec l'expérience? -- Voyons-le. J'ai indiqué ci-dessus la méthode employée par moi, des projections micro-photographiques des Diatomées, pour compter les très-fines stries contenues dans une fraction de millimètre, et, après la minutieuse description que j'en ai donnée, je ne crois pas qu'on puisse contester la certitude des résultats obtenus par ce procédé. J'en fais usage habituellement et il me met en mesure de démontrer au Dr Wallich que son argument n'est pas exact, qu'il y a été conduit, sans doute, par une idée préconçue et qu'il n'a pas vérifié le fait par expérience personnelle, s'en rapportant probablement trop aux chiffres divers fournis, pour le nombre de stries dans une fraction donnée, par différents micrographes qui ont sans doute suivi, pour arriver à cette détermination, le procédé fautif de l'oculaire micromètre.

Chaque fois que, par un hasard heureux, j'ai pu rencontrer un amas de Diatomées appartenant toutes à une seule espèce, auxquelles pouvait encore se trouver mêlés des frustules d'un autre genre, j'ai cherché à profiter de cette occasion pour faire un examen attentif, et reconnaître l'étendue des déviations de la forme typique, lesquelles déviations sont en rapport avec l'idiosyncrasie de l'espèce. Dans ces occasions, après avoir reconnu les types et les dimensions des frustules les plus différents l'un de l'autre, lesquels cependant peuvent être reliés entre eux par une série continue de frustules de grandeur et de forme intermédiaires, de manière à ne permettre d'élever aucun doute sur l'identité de l'espèce à laquelle ils appartiennent, je reproduis, au moyen de la microphotographie, l'image du plus petit frustule et celle du plus grand, en adoptant toujours le grossissement de 535 diamètres. En projetant successivement les deux images sur la muraille, avec l'appareil de projection, je compte les stries contenues dans $\frac{1}{100}$ de millimètre; *jusqu'à présent* il ne m'est pas arrivé une fois de trouver que le nombre des stries n'est pas constant.

Aussi, dans deux mémoires que j'ai publiés dans les Actes de l'Académie Pont. des Nouv. Lyncées, l'un dans la séance du 19 mars 1876, sous le titre de « Nouveaux arguments pour prouver que les Diatomées se reproduisent par germes » — et l'autre dans la séance du 22 janvier 1877: « Observations et notes pour élucider le mode de développement des Diatomées,» — j'ai parlé avec détails de deux récoltes obtenues et observées par moi. La première ne contenait que le *Pinnularia stauroneiformis*, Sm. var. *latialis*, l'autre seulement d'innombrables frustules de *Cyclotella pisciculus*, Ehr. Sur les deux espèces, les valves choisies les plus grandes et les plus petites, et comparées entre elles, donnèrent une finesse de stries identique.

J'ai fait cette année, et avec le même résultat, des recherches semblables

sur diverses espèces de Diatomées de la Première Centurie des préparations types du Dr Eulenstein, particulièrement les *Navicula Jennerii*, Sm. (*Scoliopleura tumida*), *Navicula* (*Pinnularia*) *major*, Kz, *Isthmia enervis*, Ehr. et le *Navicula didyma*, Kz, sur une préparation de Bourgogne, de Paris. D'après ces résultats si concordants, il ne me paraît pas possible de douter que, au moins sur ces espèces, la finesse des stries ne soit la même sur les valves de dimensions différentes, c'est-à-dire que, dans ces espèces au moins, la finesse des stries est déterminée par l'idiosyncrasie même de l'espèce, et, par conséquent, les marques ou stries et leur finesse sont *une qualité d'importance spécifique*, comme Smith l'a écrit.

Enfin, pour mieux convaincre ceux qui sont d'opinion contraire, et prouver que le nombre des stries ou lignes de granules reste constant sur les Diatomées, grandes ou petites, pourvu qu'elles appartiennent à une même espèce, et que, par conséquent, on ne peut refuser au nombre de ces stries la valeur d'un caractère spécifique, je rapporterai que. dans la susdite Centurie de préparations-types, j'ai une très-belle préparation d'*Isthmia enervis*, Ehr., *in situ*, sur laquelle on voit les frustules adhérents les uns aux autres par les angles et attachés au pédoncule. Un même pédoncule porte de grands et de petits frustules réunis ensemble. Ainsi, je ne crus pas pouvoir trouver une occasion plus favorable pour juger la discussion. — J'ai donc reproduit, avec l'amplification ordinaire, les frustules des dimensions extrêmes, j'ai mesuré les lignes de petits granules des bandes ou zones sur les uns et sur les autres, et je n'ai pas trouvé la moindre différence dans les chiffres. Je crois donc qu'il n'est pas possible de conserver raisonnablement le moindre doute. Que si, d'ailleurs, quelqu'observateur préférait s'en rapporter à son expérience propre, rien ne me serait plus agréable, car je verrais ainsi mes assertions confirmées par l'expérience d'autrui.

En parlant, plus haut, de l'*Eunotia formica* Ehr., j'ai rappelé cette particularité caractéristique de cette très-intéressante espèce, c'est-à-dire que les stries moniliformes qui ornent les valves sont distribuées d'une manière irrégulière et particulièrement groupées et serrées aux deux extrémités, rares dans les parties intermédiaires. Par cette observation, j'ai fait voir que je ne considère pas le caractère des stries et de leur nombre comme un caractère d'une valeur spécifique absolue, mais que je ne lui reconnais cette valeur que quand la distribution des stries sur la surface valvaire est régulière, condition qui se présente dans la plupart des cas, comme dans les Naviculées, les Synédrées et tant d'autres. Mais il y a encore une autre considération que je veux mettre en avant pour mieux expliquer ma manière de voir sur ce sujet. Dans le plus grand nombre des types divers de Diatomées que j'ai reproduits par la microphotographie et mesurés à l'aide de mon système de projection, je dois avouer qu'en examinant certaines espèces, quoique bien déterminées, mais placées dans des préparations différentes, j'ai trouvé quelque différence dans les formes de la même espèce

relativement au nombre et à la finesse des stries. Néanmoins, quand j'ai rencontré ces différences, elles n'ont jamais été considérables relativement et proportionnellement à leur nombre, car la différence n'a jamais excédé 1/5. Mais, en même temps, je déclare hautement que jusqu'à présent, je n'ai jamais trouvé la plus petite différence quand j'ai comparé les frustules qui non-seulement appartenaient à la même espèce, mais encore à la même race.

(*A suivre.*) AB. C[te] FRANCESCO CASTRACANE.

A QUOI SERT LE MICROSCOPE EN MÉDECINE (1).

A quoi sert le microscope ? A quoi bon toute cette histologie pathologique? A quoi cela mène-t-il ? Ce n'est pas de la médecine, ces recherches sont futiles, dignes seulement des laboratoires, elles n'exercent aucune influence sur la clinique ; ce n'est pas là de la saine pratique.

Que de fois n'entend-on pas répéter, par des praticiens en renom, ces paroles ou d'autres semblables. Persuadés de l'inutilité du microscope en médecine, ils s'efforcent de détourner les élèves de ces études, qu'ils considèrent comme purement théoriques, de jeter le discrédit sur l'histologie pathologique. L'on pourrait, et ce serait peut-être le plus sage, leur répondre que le microscope se défend assez par lui-même. Le nombre et l'importance des travaux d'histologie pathologique publiés dans ce siècle, la haute valeur des médecins qui s'occupent d'anatomie pathologique, le nombre toujours croissant des élèves et des laboratoires, la disparition lente, mais fatale, dans le personnel de l'enseignement médical, de l'école qui, repoussant comme nuisible et inutile la médecine scientifique, porte le nom, aussi prétentieux qu'usurpé, d'école des « cliniciens purs » suffiraient pour répondre à leurs objections. Mais discutons sans parti pris et recherchons quels sont les services rendus à la médecine par l'histologie pathologique.

Et d'abord, plaçons-nous à un point de vue absolument pratique, commençons par cette histologie d'usage journalier, au point de vue clinique, histologie pathologique, que tout praticien doit connaître, dont il ne peut se passer sous peine d'errer dans ses diagnostics.

C'est à elle que nous devons la connaissance d'une foule de maladies cutanées parasitaires, dont la nature, et partant le traitement rationnel, avaient échappé jusque-là aux dermatologistes. C'est elle qui, après nous avoir montré la nature parasitaire des teignes, sert tous les jours, dans nos hôpitaux, au diagnostic de leurs variétés. C'est au microscope que nous sommes souvent obligés de recourir dans le diagnostic des différents exsudats des stomatites, des angines. C'est lui qui a découvert le champignon du muguet.

De quel secours n'est-il pas dans l'examen des liquides de l'organisme ? Il nous montre les altérations du sang de la leucocythémie, des anémies (numération des globules), il nous montre la bactéridie du charbon, ouvrant ainsi un horizon des plus vastes sur l'origine et la nature des maladies infectieuses. Grâce à lui, le médecins reconnaît dans l'urine des débris épithéliaux, du pus, du sang, du sperme, des cylindres de variétés diverses, dont l'importance pronostique et diagnostique est souvent considérable.

(1) *Bulletin scientifique du département du Nord*

Souvent, comme le fait remarquer M. Dieulafoy, le liquide pleurétique semble de bon aloi, il est clair, non purulent. Seul l'examen microscopique pourra permettre de se prononcer sur l'avenir de la pleurésie. Si, en effet, le nombre des globules rouges dépasse un certain chiffre, on pourrait, d'après cet auteur, affirmer que la pleurésie, séreuse pour le moment, deviendra purulente et agir en conséquence. La présence de grandes cellules à plusieurs noyaux dans du liquide péritonéal, pleurétique, a parfois permis de présumer la nature cancéreuse de l'affection dont était atteinte la séreuse.

On tend de plus en plus, et avec raison, à utiliser le microscope dans l'étude des crachats. Il arrive que le médecin le plus expérimenté hésite à poser un diagnostic entre une bronchite chronique simple et une tuberculose pulmonaire ; l'existence de fibres élastiques dans les crachats permettra d'affirmer qu'il y a destruction du parenchyme pulmonaire, que l'on a affaire à une phthisie. La présence de cristaux d'acides gras dans les crachats annoncerait une affection pulmonaire grave.

Grâce au microscope nous pourrons reconnaître parfois l'origine hydatique de certains liquides, la présence de sarcines dans les vomissements, distinguer des tophus de simples boutons d'acné (ce qui n'est pas toujours facile), reconnaître la nature de certaines taches, etc., en médecine légale, où il joue un si grand rôle.

Nous ne ferons que rappeler le rôle important que joue le microscope dans le diagnostic des tumeurs ; il n'est plus de chirurgien sérieux qui le mette en doute. Les faits ne manquent pas où l'examen histologique d'une tumeur a été du plus grand secours au chirurgien au point de vue du pronostic de la dite tumeur, de l'indication et de la contre-indication de l'opération. Nous nous bornerons à rappeler un cas dont nous fûmes témoin et qui nous semble très-instructif : Une jeune femme de mœurs faciles entre dans un service spécial pour une vaginite. Quelque temps après son admission, il lui vient à la cuisse une tumeur présentant tous les caractères d'une gomme cutanée à la période de crudité et considérée comme telle par le chef de service, syphiliographe des plus expérimentés et des plus connus. On allait instituer le traitement antisyphilitique, il était même déjà commencé, quand le chef de service eut l'idée d'ouvrir cette tumeur, dont le centre s'était légèrement ramolli. Il en sortit une sorte de bourbillon, absolument semblable comme aspect à celui d'une gomme et l'origine spécifique de la tumeur paraissait donc certaine, quand l'examen histologique vint montrer que le prétendu bourbillon n'était autre chose que de la matière sébacée. On avait donc eu affaire à une sorte de kyste sébacé et non à une gomme cutanée. L'examen histologique seul évita à la malade un traitement antisyphilitique énergique.

Mais les services que rend tous les jours le microscope dans la pratique de la clinique, ne sont que bien peu de chose en comparaison des services qu'il a rendus, qu'il rend et qu'il est appelé à rendre en pathologie, dans la compréhension de la nature et de l'évolution des maladies. Le temps n'est plus, en effet, où l'on étudiait les sympômes d'une façon abstraite, où l'on considérait la maladie comme un être indépendant, sorte de parasite attaché à notre organisme. Vésale, Morgagni, Bichat, Corvisart, Laënnec, Broussais, Andral, Bouillaud, Cruveilhier, Magendie, Rayer et tant d'autres maîtres, ont montré d'une façon éclatante qu'il ne peut y avoir d'altération dans les fonctions des organes sans une lésion correspondante de ces organes, que les symptômes n'étaient que l'appel des organes souffrants.

Comment, en effet, comprendre une affection, si l'on n'en connaît les lésions ; comment en comprendre les symptômes, les rapports qui unissent ces différents

symptômes, la marche, les terminaisons, si l'on ne connaît l'évolution de ces lésions. C'est la gloire de l'école anatomo-pathologique d'avoir en quelque sorte transformé la médecine, d'avoir conduit (comme le dit si bien le professeur Charcot), le médecin à « penser anatomiquement. » En effet, quoi qu'en puisse dire l'ennemi le plus acharné de l'anatomie pathologique, quand il pose un diagnostic il doit avoir présente à l'esprit la lésion anatomique, il pense anatomiquement.

Mais il ne suffit pas de décrire les modifications superficielles des organes, on ne peut se borner à l'étude de leurs altérations microscopiques ; il faut pénétrer plus profondément, il faut suivre le processus pathologique dans ses lésions intimes, le localiser plus spécialement sur tel ou tel système, le poursuivre jusque dans les éléments constitutifs de tissus, jusque dans la cellule. « Ainsi fut créée par l'histologie, comme le remarque le professeur Charcot, une sorte de physiologie pathologique intime, qui suit, pour ainsi dire, pas à pas, dans chaque partie élémentaire, les diverses phases du processus morbide et saisit jusqu'aux moindres transitions qui relient l'état pathologique à l'état sain. »

C'est encore à l'histologie pathologique que nous devons ce fait considérable, si bien mis en relief par J. Müller, Virchow, Cornil et Ranvier, que la maladie ne crée aucun tissu, aucun élément, qui n'ait son type dans un tissu de l'organisme, à l'état embryonnaire ou à l'état de développement complet (d'où une admirable classification des tumeurs); que les éléments cellulaires d'un tissu nouveau dérivent d'anciens éléments cellulaires de l'organisme.

Enfin, fait d'une importance capitale, avec l'histologie pathologique on vit se réduire notablement le nombre des maladies dites : « *sine materia.* »

Il est une branche de la pathologie, branche d'ailleurs des plus importantes, sur laquelle l'histologie pathologique a jeté la plus vive lumière ; nous voulons parler des affections du système nerveux. Que d'affections du système nerveux étaient, avant leur étude histologique, rangées dans les « maladies *sine materia !* » Duchenne de Boulogne, l'école de la Salpétrière, avec Charcot et Vulpian, créent, pour ainsi dire, toute la pathologie médullaire. MM. Charcot et Bouchard découvrent les anévrismes miliaires, M. Magnant montre les lésions de la paralysie générale, affection qui, comme ses autres sœurs de la pathologie mentale, avait été considérée si longtemps comme un véritable type des maladies « *sine materia.* » MM Vulpian, Ranvier, dans une série de recherches des plus importantes, exposent les phénomènes succédant aux sections nerveuses. Tout récemment, un jeune et savant histologiste, M. Déjerine, montre que la paralysie diphtéritique provient d'une lésion des cellules des cornes antérieures de la moelle. Mais il nous faudrait des pages pour énumérer les services rendus par l'histologie à la pathologie nerveuse

C'est encore au microscope que nous devons des renseignements plus précis sur les maladies du foie et surtout sur celles du rein. N'a-t-on pas, avant des recherches anatomiques sérieuses, considéré la phthisie laryngée comme une affection purement inflammatoire et non tuberculeuse par elle-même, produite sous l'influence de l'irritation, par les crachats, de la muqueuse laryngée? De pareilles erreurs nous étonnent maintenant, et pourtant elles ont été commises par des hommes comme Trousseau et Belloc, par Cruvelhier lui-même ; le microscope n'était pas là pour les guider, pour leur montrer la nature tuberculeuse de la lésion.

Grâce à l'histologie, l'étude de la tuberculose pulmonaire a fait un grand pas avec les remarquables travaux de MM. Thaon, Grancher, etc. C'est elle qui a permis à Grancher de prouver anatomiquement que la phthisie pouvait guérir, qu'elle

guérissait même souvent, de montrer comment, dans ce cas, évoluait le tubercule et quelles étaient les principales conditions de cette évolution favorable.

C'est le microscope qui nous a donné des connaissances plus exactes sur les prétendues métastases viscérales de la goutte en en décrivant les lésions anatomo-pathologiques et en montrant que les cas de mort subite, survenant chez les goutteux, devait être attribués le plus souvent à l'urémie ; c'est lui qui a éclairci le mode de formation des abcès métastatiques, l'absorption des néoplasmes par les lymphatiques, qui nous a montré les embolies capillaires.

Terminons en rappelant les services qu'a rendus le microscope dans l'étude des maladies des os ; rachitisme, tumeurs blanches, périostites phlegmoneuses diffuses et ostéomyélites, etc. Tout récemment encore des travaux des plus importants entrepris en Allemagne, puis en France, nous apprenaient que les morts subites survenant à la suite d'une fracture et expliquées jusqu'ici par le fameux « choc chirurgical », ce qui en somme ne veut rien dire, provenaient d'embolies graisseuses qui, parties du foyer de la fracture, allaient remplir les capillaires des différents viscères, du poumon en particulier.

Tels sont, mais énumérés d'une façon très-incomplète, les services rendus par l'histologie à la médecine. Elle est appelée à en rendre davantage encore.

Nous nous croirons donc en droit de répondre à ceux qui nous diront si spirituellement en parlant de l'histologie : « De quoi cela guérit-il ? » que le microscope en lui-même n'est pas un médicament, qu'il n'a pas de propriétés spécifiques, mais qu'il guérit par cela même qu'il a contribué pour une puissante part à la connaissance de la nature, de la marche, de l'évolution des maladies. Si donc les « praticiens » dont nous parlons, sans pour cela déroger à leurs principes et, oh ! horreur ! faire de la *médecine scientifique*, veulent bien admettre que la connaissance de la nature d'une maladie et de son évolution leur est de quelque utilité dans l'indication d'un traitement rationnel qu'ils devront appliquer à leur patient, il nous semble que ledit patient et le médecin qui le soigne devront bien quelque reconnaissance à ce pauvre instrument si méprisé.

Prenons exemple sur nos voisins d'Outre-Rhin, ne repoussons pas de parti pris un mode d'enseignement si bien entendu et si bien développé chez eux ; nous avons trop vu, hélas ! il y a quelques années, à quoi nous menait le mépris systématique des étrangers. Il ne faut pas que le même fait se produise en médecine. N'oublions pas que les Allemands, après avoir fait d'abord uniquement de la médecine scientifique, de la médecine de laboratoire, grâce à leur solide mode d'enseignement, menacent de nous dépasser même au point de vue clinique.

On ne saurait donc trop le répéter, la médecine ne peut se passer de l'histologie, car sans anatomie pathologique, toute étude médicale sérieuse est impossible. Aussi, au lieu de détourner les élèves des laboratoires, faut-il les pousser vers ces lieux de travail, où ils complètent, par des études anatomo-pathologiques, les connaissances qu'ils ont acquises le matin au lit du malade. Qu'ils prennent eux-mêmes, sous la direction des chefs de clinique et des chefs de services, des observations complètes, qu'ils suivent le malade depuis son entrée à l'hôpital jusqu'à la table de l'amphithéâtre, que là ils recueillent avec soin la leçon que leur fera un anatomo-pathologiste sérieux et ayant le temps d'enseigner ; qu'ils aillent ensuite étudier au laboratoire les lésions intimes de la maladie. C'est ainsi seulement qu'ils connaîtront leur pathologie *de visu*, qu'ils apprendront à se rendre compte des faits par eux-mêmes, qu'ils feront un véritable travail pratique et non une œuvre de perroquets, en apprenant par cœur des ouvrages d'anatomie pathologique sans en comprendre le premier mot. C'est ainsi seule-

ment qu'ils deviendront des médecins sérieux, connaissant à fond les symptômes et l'évolution des maladies, de véritables praticiens, et, disons-le, de vrais cliniciens, non en parole, mais en fait.

QUIDAM.

RENSEIGNEMENTS SUR LA MANIÈRE DE RÉCOLTER
LES MICROZOAIRES MARINS (1)

Pour recueillir les Microzoaires marins, on peut employer le filet à main, qui sert à fouiller les fucus, le filet de surface et la drague ordinaire. Ce dernier moyen est de beaucoup le meilleur ; mais la drague ordinaire est d'un volume si incommode et d'un maniement si difficile, que l'usage en est exclusivement restreint à certaines circonstances, et il exige alors un matériel des plus embarrassants. Mais il n'est pas besoin d'un grand appareil pour saisir, au fond de la mer, les animaux microscopiques, et les ramener à la surface. Voici la description d'un instrument de petit volume qui répond parfaitement à ce but spécial.

Cette drague, avec une corde suffisamment longue pour une profondeur de quarante ou cinquante fathoms (2), ne pèse pas plus de dix ou douze livres (3) ; le tout peut facilement être emballé en ne formant qu'un petit paquet, ce qui est très commode quand on n'a que quelques heures à passer au bord de la mer. Toute personne en état de tenir un aviron peut, à la rigueur, suffire à la manœuvre; le résultat auquel on peut arriver en travaillant ainsi, seul et à loisir, est véritablement surprenant.

La drague, de la forme ordinaire, pèse quatre livres; l'ouverture a sept pouces (4) de long sur trois et demi de large; les bras, de quatre pouces de long, sont rattachés aux extrémités inférieures de la charpente métallique, de manière à n'avoir de mouvement que dans le sens transversal à l'ouverture, c'est-à-dire verticalement. Cette disposition est précisément le contraire de celle qui est adoptée dans la drague dont se servent ordinairement les naturalistes et dont les bras se meuvent dans le sens de la longueur de l'ouverture, c'est-à-dire horizontalement, ce qui fait qu'ils peuvent exercer un mouvement de levier et soulever la drague de manière à empêcher le couteau de râcler le fond. Cet inconvénient est souvent une cause d'insuccès et de désappointement dans les draguages.

Le sac, ou poche, adapté à cette drague, doit être d'un tissu suffisamment serré pour retenir les petits animaux et laisser cependant à l'eau la liberté de s'échapper facilement. L'étoffe claire, connue sous le nom de *cheese-cloth* (5), satisfait parfaitement à cette double condition. On en fait un sac dont l'ouverture puisse suivre tout le contour de la charpente métallique et qui n'ait pas moins de trente pouces de long. L'avantage de cette longueur, considérable par rapport aux autres dimensions de l'appareil, est facile à saisir : le contenu du sac courrait en effet risque de se répandre dehors, quand la mer est agitée, si

(1) *Notes on the recent Ostracoda and Foraminifera of the Firth of Clyde, with some remarks on the distribution of Mollusca, in : Trans. géol. Soc. Glascow*. Vol. V, part. I, 1875.—Traduction de M. G. Berthelin, dans sa *Liste des Foraminifères recueillis dans la baie de Bourgneuf et à Pornichet, etc. ; in : Annales de la Société académique*, de Nantes, 1878.

(2) Le fathom vaut $1^{m},829$.

(3) La livre anglaise vaut $453^{gr},544$.

(4) Le pouce anglais vaut $0^{m},0254$.

(5) C'est la grosse mousseline dont on garnit les moules à fromages.

le sac avait moins de profondeur: cette disposition n'est, du reste, pas moins convenable pour de plus grands appareils. L'extrémité inférieure de la poche n'est pas cousue; elle est seulement nouée avec une corde; on peut ainsi l'ouvrir et en retirer le contenu plus facilement que par l'ouverture supérieure. Une pierre de deux à trois livres, attachée au fond de la poche, la maintient dans une bonne position et lui permet de se remplir plus aisément. On la renferme dans un petit sac, ou un petit filet qu'on fixe à l'extrémité de la poche par un nœud coulant, ce qui dispense pour celle-ci d'une autre fermeture. Dès que la profondeur dépasse cinq ou six fathoms, ou que la mer est agitée, il est nécessaire d'attacher une pierre de la même manière à la corde qui tient la drague, à deux ou trois fathoms en avant de celle-ci, afin de contre-balancer la tendance à flotter qu'aurait une corde de la longueur exigée dans ce cas, et de maintenir à fond l'ouverture de la drague. Le poids de cette pierre doit, du reste, être réglé proportionnellement à la profondeur, ou à la force du courant.

Un appareil ainsi disposé s'est toujours montré parfaitement convenable pour la capture des plus petits objets; les coups de drague fournissaient souvent des récoltes d'une richesse étonnante. Tout léger et portatif qu'il soit, il est assez grand pour admettre, à l'exception d'un petit nombre de choses, qui sont précisément les plus grosses et les plus communes, presque tout ce que nos côtes présentent d'intéressant pour le naturaliste. Aussi a-t-il été maintes fois employé avec succès, pour toute espèce de recherches, de préférence aux grandes dragues. Pour moi, sachant ce qu'on peut faire avec une très petite drague et le grand avantage qu'elle présente au point de vue du labeur matériel, je ne songerais même pas à en employer jamais une dépassant dix à douze pouces, avec un canot à rames, excepté dans certains cas particuliers.

Pour le traitement des matières draguées, afin de séparer les organismes microscopiques, il est nécessaire d'avoir dans son embarcation un baquet ou un seau à demi rempli d'eau; on y lave le contenu de la drague sur un tamis à mailles d'environ un huitième de pouce, qui laisse passer tous les Microzoaires. La plupart restent flottants sur le liquide; ce sont particulièrement les Amphipodes, Copépodes, avec quelques Ostracodes à coquille légère: tout cela peut être recueilli expéditivement en versant l'eau qui le contient sur une mousseline suffisamment fine pour retenir les animalcules, après quoi on achève de les nettoyer en versant de l'eau claire. Il faut ensuite les transporter dans un flacon d'esprit ou de liqueur préservatrice, en ayant soin de mettre sur le flacon une étiquette indiquant la localité, la profondeur d'eau et la nature de fond.

Le dépôt qui reste au fond du baquet est immédiatement lavé dans un sac en mousseline (1), en pleine eau, par-dessus bord, jusqu'à ce que l'eau ne soit plus trouble. Ainsi nettoyée, la matière est renfermée dans un petit sac de calicot d'environ dix pouces de profondeur sur sept de largeur, ce qui est une dimension très commode.

(*A suivre*). DAVID ROBERTSON.

(1) Le tissu à employer dans ce cas doit être un peu plus fin que celui qui sert pour la poche de la drague, afin de ne laisser échapper aucun des plus petits Foraminifères. Une étoffe très convenable est celle qui est connue sous le nom de *scotch-lawn*, ou linon d'Ecosse, de la finesse de vingt-six à vingt-huit fils sous le compte-fil. Ce sac peut avoir environ dix-huit pouces de profondeur et neuf de largeur, avec un fond arrondi: une garniture en solide étoffe de coton, de cinq à six pouces de haut et entourant le fond de ce sac, le rend d'un usage encore plus commode. On obtient une protection très efficace pour le sac de mousseline en l'enfermant dans un autre sac, en étoffe plus résistante, de texture lâche: on peut ainsi opérer avec plus de sécurité et de liberté. Il est de même très utile de recouvrir la poche de la drague avec un fort canevas à grosses mailles.

BIBLIOGRAPHIE

Observations sur les stomates et les lenticelles du Cissus quinquefolia — Contribution à l'histoire des racines adventives

par M. J. d'Arbaumont

On sait qu'après la communicasion de M. Trécul à l'Académie des Sciences, communication d'après laquelle les lenticelles seraient des productions du suber au-dessous de l'épiderme, M. Stahl fit paraître plusieurs Mémoires dont il découlait : que chez les végétaux où le liége a une origine profonde, ce n'est qu'après la chute des couches corticales extérieures que les lenticelles se développent dans le périderme, ce qui exclut toute idée de relation avec les stomates ; que chez les végétaux où le liége a une origine superficielle, les lenticelles sont dues à une production de suber au-dessous du stomate, et alors trois cas peuvent se présenter : ou bien il se développe isolément une lenticelle sous chaque stomate, ou bien une lenticelle se développe sous un groupe de stomates, ou bien il ne se développe de lenticelles que sous une partie des stomates.

Dans un Mémoire publié dans le *Bulletin de la Société botanique de France*, tom. XXIV, 12 et 16 janvier 1877, et sur lequel on nous permettra de revenir, M. d'Arbaumont signale un quatrième mode de formation de lenticelles observé par lui sur le *Cissus* ou *Ampelopsis quinquefolia*, et qui est en quelque sorte intermédiaire aux trois modes que désigne M. Stahl.

Dans une première partie de son Mémoire, M. d'Arbaumont décrit les stomates du *Cissus*, dont il distingue trois formes :

1° Les uns prennent naissance tout près du sommet végétatif, aux dépens d'une cellule encore indifférente, mais qui bientôt se fait remarquer par sa grosseur (cellule prostomatique) et se remplit de granulations amylacées. D'abord sphérique, cette cellule ne tarde pas à prendre la forme d'un tronc de cône sous la pression qu'exercent sur elle les cellules voisines qui la soulèvent, même au-dessus de l'épiderme ; en même temps ses deux faces de troncature s'arrondissent en forme de calotte. Le stomate se forme aux dépens de cette cellule par le procédé normal.

Le tissu sous-stomatique entre alors en voie de multiplication et produit une plaque composée de cellules à chlorophylle laissant entre elles des méats en communication avec la chambre respiratoire. Tout en conservant un maximun d'épaisseur sous le stomate, cette plaque verte émet ensuite, tout autour, des prolongements fusiformes sur lesquels repose le phellogène. C'est la *plaque prolenticellaire*.

2° C'est sur les prolongements de la plaque prolenticellaire que naissent les stomates de seconde formation, aux dépens de cellules déjà spécialisées, mais de la même manière que les premières naissent des cellules prostomatiques, avec cette différence qu'ils demeurent plus petits. Au-dessous de chacun d'eux se forme une plaque prolenticellaire qui s'unit par confluence aux plaques prolenticellaires voisines, en sorte qu'il se produit une grande plaque verte sous un groupe de stomates ayant un grand stomate pour centre.

3° Ceux de troisième formation naissent aussi de cellules bien spécialisées ; mais ils demeurent plus petits, et souvent même le dédoublement de la cloison d'où doit résulter l'ostiole ne se produit pas ou reste incomplet. Le stomate se formant au-dessus du phellogène et du collenchyme déjà bien développés, la

(1) *Revue des sciences naturelles* par M. E. Dubrueil.

chambre respiratoire est à peine indiquée, et il ne naît point au-dessous de lui de plaque prolenticellaire. Bien qu'on doive attribuer cet avortement des stomates à leur apparition tardive, on pourrait aussi le considérer comme une conséquence du trouble fonctionnel résultant de la présence, au-dessous d'eux, d'un tissu déjà bien spécialisé ; ce trouble fonctionnel aurait ici une cause interne, inhérente à l'organisation même du végétal.

Quand la prolifération des cellules à chlorophylle cesse, celles-ci se décolorent en commençant par les plus voisines des stomates; les éléments profonds, entrant en voie de division centripète, constituent alors ce que Stahl nomme *couche de rajeunissement*. Il en résulte une sorte de suber dont les cellules sont plus petites et moins tabulaires que celles du suber proprement dit, et laissent entre elles quelques méats. D'autre part, fait spécial à signaler, la chambre respiratoire persiste jusqu'au moment où les tissus voisins se détruisent. Enfin, le stomate disparaît par déchirement des cellules épidermiques, et il se forme une crevasse qui s'étend sur le suber, qui repose sur les prolongements de la plaque prolenticellaire. Le tissu pseudo-subéreux fait alors saillie par la crevasse, que bordent deux petits mamelons bruns de tissu cicatriciel. Sous les prolongements de la crevasse, le tissu vert prend déjà, à la fin de la première période végétative, et plus encore dans les années suivantes, les caractères du collenchyme.

Rarement on voit deux gros stomates servir à la fois de centre aux plaques prolenticellaires ; quant aux stomates de deuxième formation, ils ne servent jamais qu'au développement des prolongements fusiformes.

On trouve encore de ces plaques vertes sur les pétioles, nervures principales des feuilles, vrilles, pédoncules floraux; mais elles ne sont abondantes que sur les pétioles. Elles se forment là absolument comme sur la tige; mais on n'y trouve pas d'autres stomates en dehors de ces plaques prolenticellaires, si ce n'est sur les bords du canalicule des pétioles, où ils se trouvent en deux rangées parallèles, chacun d'eux surmontant une masse de tissu chlorophyllien. Au moment de la chute des feuilles, ces plaques prennent une coloration d'un rouge intense sur lequel se détachent en vert les stomates de seconde formation ; les gros stomates sont alors détruits et remplacés par des lenticelles.

M. d'Arbaumont termine son Mémoire en signalant une modification singulière du mode de formation de ces lenticelles. Souvent, sur les jeunes pousses de *Cissus*, la couche de rajeunissement donne naissance à un tissu pseudo-subéreux dont les cellules restent réunies en une masse qui, sans rompre l'épiderme, le soulève peu à peu, de façon à constituer bientôt un corps ordinairement globuleux et pédicellé, rarement cylindrique, lequel est formé : à l'extérieur, de l'épiderme qui se moule sur lui et conserve sa cuticule; à l'intérieur, de cellules incolores qui passent vers le bas à des files de cellules à parois plus épaisses, qui semblent naître, en divergeant, du pédoncule. Le stomate reste à la partie supérieure de ce corps et la chambre respiratoire est conservée.

Ces excroissances se détruisent de bonne heure et sont remplacées par un tissu charbonneux, lequel l'est bientôt à son tour par une véritable lenticelle.

D'après l'examen du contenu des cellules, M. d'Arbaumont n'est pas éloigné d'attribuer à ces corps une nature glanduleuse.

La production de ces corps est-elle normale, ou bien n'a-t-elle lieu que sous certaines influences de végétation ou de culture? Les rencontre-t-on sur le *Cissus* dans son pays d'origine (l'Amérique septentrionale)? Ce sont là des points sur lesquels M. d'Arbaumont ne saurait se prononcer, n'ayant expérimenté que sur des rameaux tenus dans des conditions de culture toutes spéciales.

— A l'occasion du travail publié par lui, en 1877, dans le *Bulletin de la Société*

de Botanique, M. d'Arbaumont vient de faire paraître un nouveau Mémoire intitulé : *Contribution à l'histoire des racines adventives à propos des lenticelles du Cissus quinquefolia.* (*Bull. Soc. Bot. de France*, tom. XXV, n° 3, 1878.)

Il a expérimenté sur des boutures de *Cissus* dont le pied plongeait dans l'eau. Ses observations ont tout d'abord une fois de plus confirmé qu'il n'existe aucun rapport d'origine entre les lenticelles et les racines adventives, mais que celles-ci avaient simplement une tendance à profiter des lenticelles pour apparaître au dehors.

Quant à leur point d'origine dans les tissus de l'axe générateur, c'est dans le premier type, signalé par Reinke, que doivent être rangées les racines adventives du *Cissus*, car elles naissent sur le prolongement d'un rayon médullo-ligneux, entre deux faisceaux fibro-vasculaires. Commencé dans le cambium, le travail de prolification gagne le parenchyme, qui unit le liber mou de deux faisceaux contigus, et peut même atteindre, mais sans le dépasser, le niveau des faisceaux libériens. La racine tire ici son origine première à la fois du cambium et du tissu interfasciculaire primordial; c'est en quoi ce mode de formation diffère du premier type de Reinke. Les cellules du tissu interfasciculaire s'arrondissent, subissent d'abord une division cruciale; puis leur mode de multiplication devient beaucoup plus confus; en avançant toujours, la jeune racine pénètre, après avoir écarté les faisceaux du liber, dans la couche herbacée, dont les éléments se détruisent sur son passage; elle fait éclater enfin le collenchyme et le suber, qui d'abord, par leur résistance, l'ont forcée à prendre une forme ramassée, étranglée à sa base.

C'est au moment où elle atteint le liber que se forme la pilorhize; la différenciation première des vaisseaux à sa base semble avoir lieu en même temps. Peu après, tous les tissus dépendant de la pilorhize, du plérome et du périblème se montrent spécialisés, ce dernier n'étant bien développé en largeur que dans le parenchyme cortical.

Origine des tissus. — **Cylindre externe**. — *a. Pilorhize.* — La pilrhize résulte tout d'abord de la segmentation et de la différenciation du tissu interfasciculaire primordial; la couche calyptrogène et le massif initial du périblème ont une origine plus profonde, bien que toujours extérieure au cambium.

Primitivement en connexion, sans aucun doute, avec le liber mou, o le cylindre cortical s'en isole plus tard, en sorte qu'il est assez difficile d'en saisir les rapports, qui, du reste, sont prouvés par la présence des grandes cellules à raphides qui ont été mécaniquement entraînées du tissu interfasciculaire par les assises extérieuresde la jeune pilorhize. Celle-ci forme une petite calotte brune, à cellules remplies de tannin et d'amidon, qui se désagrègent extérieurement à la manière ordinaire, tandis qu'elles se régénèrent à l'intérieur par division centripète de la couche calyptrogène, qui latéralement se confond avec le dermatogène.

b. Dermatogène. — N'offre rien de bien spécial. Ses cellules, nées par division interne de la couche calyptrogène, se revêtent d'abord d'une cuticule, mais elles ne sont que transitoires. De même, les formations pileuses n'apparaissent pas ou sont incomplètes et éphémères, phénomènes dus vraisemblablement à l'influence du milieu.

c. Périblème. — Se développe rapidement aux dépens des couches profondes du tissu interfasciculaire. Les grandes cellules à parois minces et plissées, rangées en files, dont il est composé, se montrent mêlées à quelques grandes cellules à raphides. Les cellules de la gaîne protectrice qui se développe immédiatement contre le cylindre central sont plus petites et n'offrent des plis que dans la portion interne de leurs parois latérales.

Cylindre central. — Le plérome, qui à l'encontre du cylindre externe prend

naissance dans un tissu normalement générateur, le cambium, se divise bientôt en deux zones concentriques : le péricambium en dehors, en dedans le cylindre axile de la racine.

a. Corps axile et faisceaux vasculaires. — Les premiers rudiments des faisceaux apparaissent à la base même de la racine, où ils forment, autour du cylindre ligneux, une sorte d'épatement. De ce massif se détachent bientôt d'autres groupes de constitution analogue qui, s'anastomosant, forment une sorte d'entonnoir ou de cône renversé, dont la charpente est constituée par des cellules vasculaires contractées et que M. d'Arbaumont considère comme un tissu de consolidation. L'anneau qu'elles forment autour des faisceaux fibro-vasculaires les sépare du cambium. L'intérieur du cylindre est occupé par un parenchyme qui n'est qu'un prolongement du rayon médullaire, et dont les éléments, en dehors du cône, se spécialisent en cellules cambiformes, ce qui vient à l'appui de l'opinion émise par M. Trécul, « que le cylindre central d'une racine est toujours de même nature que le tissu de la tige sur lequel il s'appuie, à la base de l'organe au moins. » M. d'Arbaumont a constaté dans quelques casdes vaisseaux contractés se développant isolément dans le cylindre cambial radiculaire, pour s'étendre ensuite à la fois vers l'extérieur et vers l'anneau basilaire.

Le nombre des faisceaux primaires, normalement de trois ou de quatre, est quelquefois de deux, de cinq ou de six ; peut-être, dans ce dernier cas, y avait-il eu soudure de deux bourgeons radicellaires.

Les faisceaux primaires ne se rejoignent pas au centre, et c'est dans leur prolongement que se forment les rayons médullaires primaires

Le liber est très-volumineux ; ses faisceaux s'insinuent dans l'écorce parenchymateuse, et le groupe libérien unique de chaque faisceau est situé, dans une racine à deux couches de cellules subéreuses, vers le milieu ou le tiers externe du faisceau.

b. Couche rhizogène. — Ses cellules forment quatre ou six assises concentriques ; les radicelles et les formations secondaires y prennent naissance par des cloisonnements de la zone externe qui tôt ou tard deviennent centripètes : il se produit ainsi un cylindre subéreux autour du cylindre central, demeuré seul dans la racine adulte.

c. Radicelles. — 1° Elles prennent normalement naissance, chez le *Cissus*, en face d'un faisceau primaire.

2° Limitée d'abord dans l'assise externe de la couche rhizogène, l'activité de prolifération s'étend ensuite aux couches internes. Le développement des groupes fibro-vasculaires se fait comme dans les racines adventives.

3° Les faisceaux des radicelles, souvent au nombre de deux, naissent dans le même plan, à peu près vertical, au contact des faisceaux primaires, et sont très-rapprochés les uns des autres à la base.

4° Les éléments figurés du bourgeon radicellaire ont en général un calibre un peu plus grand que celui des racines adventives.

5° Rencontrant moins de résistance, la radicelle ne forme point d'épatement avant d'apparaître au dehors.

6° Un seul tissu homogène, le péricambium, donne naissance à la radicelle.

Cette dernière différence entre la radicelle et la racine adventive pourrait du reste n'être qu'apparente, car la relation de la zone génératrice avec le liber de la racine à l'extérieur, et à l'intérieur avec l'aire cambiale qui se constitue de chaque côté des faisceaux, relation bien évidente quand le tissu fibro-vasculaire secondaire commence à se constituer, pourrait bien être contemporaine de l'origine même du bourgeon.

L'assise externe primitive de la pilorhize se fait aux dépens de la gaîne protectrice, mais jamais ses cellules ne présentent de divisions tangentielles. Elle ne peut donc se régénérer ni engendrer la couche calyptrogène qui provient de l'assise externe du péricambium.

La gaîne protectrice est continue autour de la jeune racine, puis elle se sépare à la base, par rupture, du tissu qui lui a donné naissance. Son rôle est de protéger la jeune racine tant que les assises véritables de la pilorhize ne se sont pas consolidées, fait que M. d'Arbaumont rapproche de celui signalé par M. Janczewski dans le *Fagopyrum*.

L'auteur fait ensuite remarquer combien sont nettes les différences qui séparent les radicelles des racines adventives, et propose de distinguer celles-ci en deux groupes : 1° celles qui se développent normalement sur certains points des axes; 2° celles qui se développent anormalement sur des tronçons d'axes ou d'appendices isolés.

Quant aux modifications que subissent les tissus de l'axe générateur au contact de la jeune racine adventive, elles consistent, d'après M. d'Arbaumont, surtout dans la production d'un parenchyme particulier, peu consistant, fugace et promptement mortifié, qui se développe au-devant d'elle, par suite d'une multiplication des cellules de la couche du phellogène et des cellules parenchymateuses sous-jacentes. Ce parenchyme, qui ne peut être comparé au suber, que M. Arloing a vu se développer dans les mêmes circonstances chez les Cactées, est surtout abondant lorsque la racine adventive sort par une lenticelle ; il fait alors hernie en forme de bourrelet autour de l'organe naissant, qui paraît entouré d'une double coléorhize.

Les racines adventives des *Cissus* ne se forment guère qu'à l'extrémité des fragments de tige plongés dans l'eau, et surtout au niveau des nœuds.

Lorsque la tige a été coupée à la hauteur d'un nœud, c'est surtout sur les bords de la section qu'apparaissent les racines ; jamais elles ne naissent sur la surface même de la section. Cette section, quand l'extrémité de la tige ne se désorganise pas, se recouvre ordinairement d'un tissu cellulaire provenant de la prolifération de tous les tissus, à l'exception de la moelle ; ses cellules ont une tendance à la subérification.

M. d'Arbaumont a observé un de ces fragments de tige chez lequel le cambium avait encore formé quelques couches ligneuses, bien que la moelle fût désorganisée et le vieux bois pourri par endroits.

L. Courchet.

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.

Le gérant : E. PROUT.

Troisième année. N° 8. Août 1879.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

Le *Bulletin scientifique du département du Nord* contient un article intitulé : *A quoi sert le microscope en médecine*, que nous avons reproduit dans notre dernier numéro. Cet article, dont l'auteur désire garder l'anonyme, est dû à l'un des internes les plus distingués des hôpitaux de Paris. Le même *Bulletin* donne une étude très intéressante de M. Th. Barrois sur les glandes du pied chez le *Pecten maximus* et une *note sur les métamorphoses des Cestodes*, par M. R. Moniez. Dans cette note, l'auteur, que nous approuvons complétement dans ses conclusions, combat les idées que M. Mégnin a développées récemment dans son *mémoire sur le développement et les métamorphoses des Tænias des Mammifères*. Nous croyons, quant à nous, que M. Mégnin a le tort de vouloir produire toujours et quand même de nouveaux travaux. C'est, sans doute, un très louable désir, mais il n'est possible de s'y abandonner avec succès qu'à la condition de connaître à fond tout ce qui a été fait antérieurement sur les sujets qu'on veut traiter

à nouveau Or, ce n'est pas la première fois que nous voyons M. Mégnin s'engager, à ce qu'il nous semble, un peu témérairement dans des questions dont il ne connaît pas suffisamment l'histoire. C'est ce que M. Moniez, qui est maître en helminthologie, vient de nous montrer une fois de plus.

* * *

Nous ne savons si le professeur G.-V. Ciaccio, de Bologne, avait connaissance des travaux déjà entrepris sur l'œil des Lépidoptères nocturnes, lorsqu'il a entrepris ses recherches *sur la structure intime de l'œil du Sphinx*, recherches dont nous devrions avoir rendu compte depuis longtemps déjà. Toujours est-il que ce travail nous paraît une étude très détaillée des *noyaux de Semper*. Voici, d'ailleurs, un court résumé des observations du savant histologiste :

Après avoir indiqué et décrit les parties principales qui composent l'œil du *Sphinx*, lesquelles sont en même nombre que dans l'œil des Diptères, c'est-à-dire la cornée, l'enveloppe externe ou sclérotique, le ganglion et le nerf optiques, la rétine, le pigment et les trachées, M. Ciaccio étudie la connexion qui existe entre le bâtonnet optique et le cône cristallin, et, en réalité, c'est la partie la plus importante et, sans doute, nouvelle de son travail.

Sous chaque facette de la cornée, comme on le sait depuis longtemps, se trouve, dans une logette membraneuse particulière, un petit corps solide, transparent comme du verre, doué d'un pouvoir réfringent notable. Ce petit corps qui, en raison de son aspect, a reçu ordinairement des observateurs le nom de *cône cristallin*, n'est pas fait d'une seule pièce, mais composé de quatre petits morceaux de même grandeur et semblables, comme figure, aux quartiers d'une orange coupée en travers. Les lignes qui marquent les jointures de ces quatre petits morceaux sont visibles aussi bien sur une coupe transversale du cône cristallin que sur celui-ci lorsqu'il est encore en place, fixé à la cornée, et qu'on l'examine par la base. Dans chacun d'eux, on voit, à peu de distance de sa base, un petit noyau tantôt arrondi, tantôt oblong, entouré d'un peu de matière granuleuse, ou protoplasma. Outre ce petit noyau, du côté interne de chacun des morceaux, lorsqu'on les a traités à froid par l'acide osmique à 1 p. 100, ou qu'on les a tenus pendant plusieurs mois dans le bichromate d'ammoniaque à 2 p. 100 on peut souvent observer une petite tache entourée de quelques très fines granulations, tache qui frappe l'œil en raison de sa couleur blanchâtre tranchant sur la teinte d'un gris obscur ou d'un jaune verdâtre du reste de la pièce, suivant que celle-ci

a été traitée par l'un ou l'autre réactif. Cette petite tache, vue de profil, offre une figure falciforme; vue de face, elle a la forme d'un œuf avec l'extrémité la moins obtuse tournée du côté du sommet de la pièce et le touchant.

Maintenant, qu'est-ce que cette tache? Pour M. Ciaccio, c'est là que se terminent les fibres nerveuses du bâtonnet optique. Et alors chacune des quatre pièces qui composent le cône cristallin, dans l'œil du sphinx, peut raisonnablement être considérée comme une cellule particulière, homologue des cellules nevro-épithéliales que l'on trouve dans les organes de l'odorat, de l'ouïe du goût chez les vertébrés.

* * *

Le *Bulletin de la Société Belge de Microscopie,* pour juillet et août, nous apporte peu de travaux inédits. Nous y trouvons cependant une note de M. Delogne sur le *Tryblionella ovata*, Lag , Diatomée du Spitzberg trouvée par l'auteur dans une serre du Jardin botanique de Bruxelles. Nous reproduisons plus loin cette note.

Le *Science Gossip* (août) contient la suite du travail de M. J.-E. Taylor sur les *Fossiles communs de la Grande-Bretagne*, puis une nouvelle note de M. F.-J. George, sur l'*Euglena viridis et son flagellum bulbifère*. L'auteur, d'après les observations qu'il a faites et la série de formes intermédiaires qu'il a obtenues dans son aquarium, pense que cet *Euglena* est une forme larvaire du Rotateur commun, l'*Hydatina senta*.

Le même recueil donne la description d'un petit compresseur de M. H. Field, composé de deux slides de bois portant de chaque côté un écrou. Entre ces deux slides, on place la préparation que l'on veut mettre sous presse, et l'on exerce la pression à l'aide de deux vis qui s'engagent dans les écrous.

* * *

L'événement le plus important dont nous ayons, ce mois-ci, à entretenir nos lecteurs est la réunion de la Société des Microscopistes américains, à Buffalo, mais nous n'avons que des renseignements incomplets sur cette solennité, car c'est le 19 août que le Congrès a été ouvert et nous n'avons encore de compte-rendu que de cette journée.

L'ouverture solennelle du *meeting* a été faite dans la chapelle de la *Central School*, sous la présidence du Dr R.-H. Ward. L'assistance était nombreuse et après que le Rév. Dr Van Bokkelin eut, sur l'invitation du président, fait la prière d'usage, le Dr H.-R. Hopkins a souhaité la bienvenue aux membres de l'assemblée, les

félicitant de ce qu'ils ont fait et de ce qu'ils font encore pour l'avancement de la science, et en particulier de ce qu'ils fondent une œuvre aussi pleine de promesses pour l'avenir. Incidemment, il les a félicités des progrès qu'ils ont fait faire à l'optique et qui ont reculé ce qu'on avait cru jusque-là les limites du possible, et a fait honneur de ces progrès à Ch.-A. Spencer, « ce modeste et noble Américain qui est à la fois le père et le génie de la microscopie moderne. »

Après avoir fait un rapide panégyrique des travaux micrographiques et exécuté les plus gracieuses variations sur le thème : « congratulation », comme il a cédé la parole à M. G.-W. Clinton qui est, à ce que nous croyons, juge à Buffalo.

Celui-ci a souhaité à son tour la bienvenue, au nom de la magistrature, à ce qu'il semble, et a fait un éloge de la lentille qui, après nous avoir permis, sous forme de télescope, de compter les étoiles du ciel, nous permet encore, sous forme de microscope, d'étudier les choses du « ciel d'en bas ». Et, dans cette étude de l'infiniment petit, il semble que nous trouvons plus à apprendre que dans la contemplation des immensités infinies.... Puis il a terminé en s'écriant : « je suis très heureux de voir ici la Société des Microscopistes américains. Je sais que les citoyens de Buffalo vous tiennent en haute estime et je suis certain que votre séjour ici sera aussi agréable que possible. De toutes les sciences qui sont représentées ici, aucune ne dépend du microscope plus que celle que je cultive. Aussi est-ce avec la plus extrême cordialité que je vous souhaite la bienvenue. »

Puis est venu le tour du Dr Th.-F. Rochester, qui a parlé au nom du Corps médical Il s'est félicité, d'abord, d'avoir été chargé par les médecins de Buffalo de souhaiter la bienvenue aux membres du Congrès. — C'est un « très agréable devoir dont il s'est trouvé heureux de s'acquitter » et dont il s'est fort bien acquitté :

« Car ce ne sont pas ici des étrangers qui se rencontrent. Il y a dans la science un large lien, serré, cependant, et cordial. Tous les membres d'une section sont affiliés à ceux des autres, et, de près comme de loin, non-seulement en raison de recherches et de travaux communs, mais par suite de cette influence supérieure, sublime, qui naît du progrès intellectuel et développe forcément un sentiment d'intérêt congénial et fraternel entre tous ceux qui travaillent à assurer la suprématie de l'esprit sur la matière. Mais en outre de ces conséquences et de ces effets, qui résultent d'une intelligence (*intellectuality*) cultivée et élevée, il y a encore entre vous et nous un lien plus intime.... c'est le lien professionnel. Le médecin doit, ou bien être lui-même microscopiste, ou bien avoir journellement recours au microscopiste, pour les renseignements nécessaires à la pratique, s'il veut exercer sa profession avec correction et conscience, pour ne pas dire avec succès. Ce n'est pas s'aventurer que de dire que la majeure partie de cette assemblée est composée de médecins. Le microscope, qui est d'abord une nécessité pour l'instruction pro-

fessionnelle et pour le renseignement, devient bientôt un plaisir et un attrait qui captivent celui qui s'en sert et le conduisent peu à peu dans les champs sans limites de la science qu'il ouvre devant lui, en lui montrant des beautés de forme et de structure dont aucune description ne peut donner une juste idée et que n'ont jamais conçues la méditation la plus profonde ni la plus vive imagination.

» Ce que le microscope peut faire en médecine et ce qu'il fait, ne peut qu'être indiqué ici. A son aide, nous observons ce processus si délicat, si merveilleusement ordonné, par lequel passe le corps humain pour devenir, d'une simple cellule, cet organisme si complet qu'on appelle l'HOMME. A son aide, nous reconnaissons pour locales ou parasitiques des maladies qui, pendant des siècles, ont été regardées comme constitutionnelles. Par lui, nous pouvons examiner les sécrétions et les excrétions du corps, et lui seul nous permet souvent de décider si d'importants organes sont fonctionnellement ou anatomiquement affectés. En chimie, en indiquant la forme, il nous rend souvent possible de prédire les propriétés probables. Tout cela, et bien plus encore, le microscope l'a fait pour la science médicale. Ce qu'il fera dans l'avenir nous ne pouvons le prévoir. Votre premier mobile, en vous rassemblant ici, venant de toutes les directions, et beaucoup de vous de points bien éloignés, est de répandre la connaissance et de propager l'emploi du microscope. De telles réunions, en dehors du charme qu'elles présentent au point de vue social, sont pour nous d'un vif attrait et d'un grand enseignement, et à chaque pas que vous faites en avant, la médecine fait un progrès correspondant.

» Le regretté Valentin Mott qui, pendant sa vie, fut un des plus célèbres chirurgiens de l'Amérique, s'était composé pour lui-même des armoiries. C'était une main fermée, avec l'index étendu et terminé par un œil ouvert. Il voulait dire ainsi que le toucher était chez lui assez délicat et assez sûr pour lui donner des notions aussi positives qu'eût pu faire la vue. Mais qu'est cela auprès du microscope? qui, permettez cette méthaphore, nous couvre d'yeux, qui pénètre les profondeurs cachées de la nature, qui, pour notre instruction et notre joie, nous apporte des visions de beauté, de merveille et de puissance? — Comme confrères et comme promoteurs de cette science de la Vue, soyez bienvenus et trois fois bienvenus. »

Le Dr R.-H. Ward, dans une courte et spirituelle allocution, a remercié les précédents orateurs de leur cordial accueil, qu'il a comparé à celui, non moins chaleureux, que la même ville de Buffalo avait fait, quelques années auparavant, aux membres de l'Association américaine pour l'avancement des sciences ; mais tout en rendant justice aux bonnes dispositions prises par le Comité local pour recevoir le Congrès actuel, il n'a pu s'empêcher de regretter l'inclémence d'un été tel qu'on n'avait jamais rêvé de saison plus froide dans cette période caniculaire. (Ce qui nous prouve que l'Amérique n'est pas, cette année, plus favorisée que nous du soleil.)

Puis il a fait remarquer, que bien que la société soit encore peu nombreuse, bien qu'âgée seulement d'un an et apprenant encore à marcher, elle a déjà une grande importance, elle groupe des savants appartenant à tous les centres scientifiques du pays : « nous sommes, a-t-il ajouté, soutenus par un enthousiasme presqu'inconnu

dans toutes les autres branches de la science, et stimulés par l'étude de ces petites choses qui ont fait dire à un philosophe que Dieu est grand dans les grandes choses et plus grand encore dans les petites. »

En effet, le nombre des membres qui se sont réunis en *Société des microscopistes américains,* après le Congrès de l'an dernier, à Indianapolis, a considérablement augmenté cette année, à Buffalo. 33 nouveaux sociétaires se sont fait inscrire, et parmi ceux qui nous sont connus, nous citerons le Dr C. Seiler, de Philadelphie, les professeurs A.-H. Tuttle, de Columbus (Ohio), D.-S. Kellicott, de Buffalo, M. G.-S. Woolman, de New-York, C.-C. Merriman et C.-F. Lomb, de Rochester, F.-B. Crane, de Philadelphie, le Dr Lester Curtis, de Chicago, miss Sarah-F. Whiting, de Wellesley (Mass.), etc.

L'assemblée de 1879 se composait de 47 membres, dont 14 anciens et 33 nouveaux. Le Dr Seiler a été nommé secrétaire temporaire et M. G. Fell, de Buffalo, trésorier.

Dans l'après-midi a été tenue la première séance d'*affaires*. Le Dr D.-S. Kellicott, professeur à l'Ecole Normale de l'Etat, à Buffalo, a lu un mémoire sur *certains Crustacés parasites des Poissons*, mémoire accompagné de figures, dessinées par l'auteur, qui ont beaucoup intéressé l'auditoire. Puis le prof. A.-H. Tuttle, de Columbus, a pris la parole pour donner le résultat de ses études sur *la moelle épinière chez certains Poissons marsipobranches.* M. Tuttle pense, en effet, que la meilleure méthode pour apprendre à connaître le cerveau humain consiste à l'étudier d'abord chez les classes inférieures de Vertébrés ; il a soutenu sa manière de voir en exhibant des dessins de coupes de la moelle épinière de l'homme et de celle de la Lamproie, dont il a comparé la structure.

Après une courte discussion entre l'auteur et MM. C. Seiler et Edw. Smitt sur cette communication, des remerciements ont été adressés au « *mayor* » Scheu, de Buffalo, qui, par une lettre, invitait les membres de la Société à visiter les monuments de la ville, et à M. E.-Ch. Fasoldt, d'Albany, un nouveau membre, qui avait offert à la Société des instruments micrométriques. Et la séance a été levée.

Ce n'est qu'à une séance du soir, à St-James-Hall, que le président, Dr R.-H. Ward, de Troy, a prononcé son *adresse* annuelle.

Il nous est impossible de rendre compte à cette place de cet important document qui n'occupe pas moins de cinq colonnes du *Buffalo Daily Courrier*, un de ces immenses journaux américains, imprimés en caractères microscopiques, que tout le monde connaît ; mais nous espérons pouvoir ultérieurement donner la tra-

duction, sinon du discours tout entier, au moins des principaux passages L'orateur y indique le but que s'est proposé la Société en se fondant, ce qu'il espère qu'elle produira ; il passe en revue ce qui s'est fait, en Amérique, pour ou par le microscope, la construction des objectifs, les principaux travaux; il traite la question de la micrométrie et de la nouvelle unité micrométrique et, à propos de l'intervention du microscope dans les questions judiciaires, expose une application, assez inattendue et qui nous paraît nouvelle, de cet instrument à la reconnaissance, sinon des faux, du moins des écritures falsifiées. Nous donnerons, dans notre prochain numéro, la traduction complète de ce passage.

* * *

Nous recevons un exemplaire de la traduction, par le Dr F. Schiffers, assistant à l'Université de Liége, du *Guide dans l'examen microscopique des tissus animaux*, par le professeur S. Exner, assistant à l'Institut physiologique de Vienne. Ce petit ouvrage, de 96 pages, est un petit traité de technique histologique qui donne l'explication des meilleurs procédés à employer pour faire les préparations de sang, de cartilages, d'os, de dents, d'éléments nerveux, de tissu conjonctif, d'épithéliums, de peau, de vaisseaux, de muscles, de glandes, etc. Il se termine par un chapitre relatif à la manière de traiter les embryons de poissons, de batraciens, d'oiseaux et de mammifères.

Cet ouvrage doit rendre de véritables services aux étudiants en histologie, à qui nous ne saurions trop le recommander.

Dr J. PELLETAN.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur BALBIANI.

(*Suite*) (1).

VII

LA FÉCONDATION

En commençant l'histoire de la fécondation en particulier, nous devons admettre comme acquis à la science que, dans le sperme, les éléments fécondateurs sont les éléments solides. Les auteurs qui ont soutenu, récemment encore, une thèse contraire, se sont ralliés à cette opinion, Bis-

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. III. 1879, p. 54, 108, 162, 222, 263, 313.

choff, par exemple, qui croyait encore en 1854 que la partie liquide du sperme était l'élément fécondateur.

Deux ordres de faits ont servi à établir complétement cette doctrine : d'abord, l'observation directe des spermatozoïdes dans la cavité de l'œuf, observation qui a été faite sur tous les ordres d'animaux, depuis les Zoophytes jusqu'aux Mammifères, — quelquefois même, l'acte de la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf a pu être surpris ; ensuite, on a constaté, chez beaucoup d'espèces, des dispositions qui constituent une adaptation spéciale de l'œuf à la forme des éléments fécondateurs, telles sont la présence et la forme du micropyle sur l'œuf de certains animaux.

Mais avant d'aborder l'examen des phénomènes propres de la fécondation, il n'est pas sans intérêt de jeter un coup d'œil rétrospectif sur l'histoire de la question, coup d'œil qui montrera comment des faits d'une observation relativement facile ont pu être longtemps méconnus sous l'influence des doctrines régnantes ou d'idées préconçues.

Martin Barry est le premier observateur qui ait vu des spermatozoïdes dans l'œuf. En 1840, il annonça avoir vu à la surface de la membrane de l'œuf de la Lapine une fente dans laquelle était un corps qui ressemblait à un spermatozoïde. En 1845, il revint sur ce sujet et, après de nouvelles observations, affirma qu'il avait constaté la présence des spermatozoïdes dans une fente de la membrane vitelline. Mais Bischoff lui fut un adversaire puissant. En 1862, dans son *Traité du développement de l'Homme et des Mammifères*, dans *l'histoire du développement de l'œuf du Lapin*, qui a été traduite en français (1), il assure formellement n'avoir jamais vu ni fente, ni ouverture, sur la membrane vitelline de l'œuf de la Lapine, et nie absolument y avoir jamais trouvé des spermatozoïdes. — On doit se rappeler qu'à cette époque, Barry croyait, comme bien d'autres alors, que la partie liquide du sperme était l'élément fécondateur; le spermatozoïde était considéré comme n'ayant d'autre but que d'entretenir, par l'agitation de leur queue, la vitalité du sperme (Barry, Bischoff, Wagner, Kölliker).

Cette opinion de Bischoff, l'opposition qu'il fit à Barry, en Allemagne, celle de Newport, en Angleterre, eurent raison de la thèse de Barry, jusqu'en 1853, époque où H. Nelson, de Glascow, la reprit à la suite d'observations sur les Vers Nématoïdes. Les vers Nématoïdes ont, en effet, joué un grand rôle dans cette question et dans le débat, si confus que Claparède, qui en fut l'historien, le qualifie de « vrai labyrinthe », qui s'éleva alors entre Nelson, Bischoff et Meissner.

H. Nelson étudia, sur l'*Ascaris mystax* du chat, la fécondation des œufs. Il décrit le mode de formation des œufs, et c'est d'après ce mode de formation qu'il envisage le phénomène de la fécondation. Pour lui, les œufs naîtraient dans la partie la plus reculée de l'ovaire sous forme de petites vésicules qui représenteraient la vésicule germinative; les vésicules, en descendant de l'ovaire, s'entourent de granulations sécrétées par les parois de

(1) Encyclopédie anatomique.

l'oviducte, et la substance ainsi ajoutée représente le vitellus. Les œufs arrivent donc entourés de leur vitellus dans le réceptacle séminal où sont les spermatozoïdes. Nelson dit avoir vu ces corpuscules s'appliquer sur la surface de l'œuf où se produit bientôt une rupture par laquelle les spermatozoïdes pénètrent. Ces spermatozoïdes ont la forme en dé à coudre que nous avons décrite précédemment, chez divers *Ascaris*, et qui représente leur état de maturité. Un ou plusieurs corpuscules séminaux se transforment en ces corps irréguliers, réfringents, à mouvements amiboïdes dont nous avons parlé, pénètrent dans l'œuf qui devient ainsi apte à se développer. Et c'est alors seulement que celui-ci s'enveloppe de la membrane vitelline, cornée, laquelle serait, d'après Nelson, consécutive à la fécondation, ce qui expliquerait comment les corpuscules séminaux ont pu s'introduire dans le vitellus non encore protégé.

En 1845, Meissner, aujourd'hui professeur à Göttingue, observa des phénomènes semblables sur le même *Ascaris mystax*. Il admit aussi que les spermatozoïdes s'introduisent dans l'œuf ; mais, en dehors de ce résultat final, ses observations diffèrent quant à tous les autres points. Il se fonde aussi sur une conception particulière qu'il s'était faite de la formation des œufs. Il s'était fait et avait une théorie toute spéciale sur ce point. Il l'avait établie sur le *Mermis albicans*. — Sa théorie diffère complétement de celle de Nelson. — Il y aurait, d'après lui, dans le fond de l'ovaire, où Nelson place des *vésicules*, qui seront les vésicules germinatives des œufs, des *cellules* nucléées qui occuperaient cette partie aveugle de l'ovaire : ce sont des ovules primitifs dont le noyau se dédouble et se multiplie par division jusqu'à ce que les cellules mères contiennent de huit à seize noyaux. Alors ces noyaux s'accollent contre la paroi interne de la membrane cellulaire, qui est une membrane vitelline, (car, contrairement à l'assertion de Nelson, l'œuf est revêtu d'une membrane vitelline et possède ainsi une vésicule germinative). Chaque noyau déprime et refoule au dehors la partie de la membrane qu'il touche, s'en revêt, formant ainsi autant de diverticulums. C'est, en somme, un véritable bourgeonnement. Chaque bourgeon, ou cellule fille, est un œuf. Ainsi entourés d'une portion de la membrane, les cellules filles sont empilées et réunies sur un axe central autour duquel elles rayonnent. Bientôt tout cet ensemble se dissocie par en bas, tous les œufs se séparent, mais le pédoncule qui les tenait attachés à la cellule mère reste béant pendant un certain temps. Ce méat est un micropyle par lequel un ou plusieurs spermatozoïdes pénètrent dans l'œuf.

Que faut-il penser de ces observations? — Ni l'un ni l'autre des observateurs, Nelson ni Meissner, n'a bien vu. L'un et l'autre se sont trompés sur l'interprétation des faits. Pour bien comprendre comment Meissner fut conduit à attribuer aux œufs des Nématoïdes une membrane et un micropyle qui n'existent pas, — car ces œufs sont nus, comme l'avait dit Nelson, il faut se souvenir que Meissner venait de découvrir un micropyle sur les œufs de beaucoup d'animaux, d'où, chez lui, une tendance à trouver par-

tout une disposition semblable, et à voir chez toutes les espèces une membrane vitelline percée d'un micropyle. A cette époque, d'ailleurs, on croyait que le micropyle était essentiel et nécessaire pour expliquer la fécondation; d'autant plus qu'en même temps, Leuckart faisait des observations analogues et trouvait un micropyle sur les œufs de plus de deux cents Insectes. C'est ainsi que Meissner fut amené à admettre un micropyle sur l'œuf des Nématoïdes.

Ce micropyle a, d'ailleurs, été constaté sur d'autres animaux, Echinodermes, Holothuries (Müller), Mollusques, Vers; chez les Vertébrés, il n'a été reconnu d'une manière certaine que sur l'œuf des Poissons osseux. Remarquons seulement qu'on attribue le micropyle à des auteurs soit allemands, soit anglais. Or, c'est un Français, Doyère, à qui il est juste de rendre l'honneur de sa découverte, qui, en 1850, (*Société philomathique*, journal l'*Institut*), reconnut, le premier, cette ouverture dans l'œuf du *Loligo media*, puis dans celui d'un Poisson, le Syngnate, et lui donna le nom de micropyle.

Vers cette époque aussi, une observation semblable fut faite sur la Grenouille, par Newport, (1853). Cet observateur vit les spermatozoïdes traverser la couche albumineuse de l'œuf, puis l'enveloppe vitelline, et se perdre dans le vitellus. Il ne croit pas qu'ils s'introduisent à travers des ouvertures préformées, des micropyles, qui, d'ailleurs, n'ont pas encore été constatés chez la Grenouille. Il pensait qu'ils pénètrent par un point quelconque de la surface. Mais toutes ces observations, ainsi que la découverte du micropyle sur certains œufs, furent attaquées de la manière la plus passionnée par Bischoff qui assura n'avoir jamais pu réussir à les vérifier et prit même à partie Barry, pour ses travaux sur l'œuf de la Lapine, comme Newport pour ses recherches sur l'œuf de la Grenouille, et aussi, avec la même véhémence, Nelson et Meissner, pour leurs observations sur l'*Ascaris mystax*.

Plus tard, il est vrai, en 1852, il fit amende honorable à l'égard de Barry et de Newport; il avoua s'être trompé et avoir constaté la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf de la Lapine et celui de la Grenouille, comme l'avaient vu les deux observateurs. Mais quant aux Nématoïdes, il resta inébranlable ; il nia avec opiniâtreté, et alla même jusqu'à contester l'exactitude de la signification que Nelson et Meissner avaient donné aux corpuscules en forme de dé à coudre qui, pour eux, représentent la forme mûre du spermatozoïde. Bischoff affirma que cette détermination était fausse, et que ces corpuscules ne représentent que des productions épithéliales détachées de la paroi de la vésicule séminale et en voie de régression. Il les appela *conules épithéliaux*. Mais il s'est complétement trompé, non-seulement dans la signification qu'il a donnée à ces corpuscules, mais encore dans celle qu'il a attribuée à d'autres corpuscules arrondis, ovalaires, très-réfringents, qu'il a observés dans la vésicule séminale et qu'il prit pour les spermatozoïdes mûrs en les trouvant aussi dans les organes

de la femelle. Bischoff a commis là une grosse erreur. Ces corpuscules arrondis sont les spores d'une mucédinée filamenteuse qui se développe fréquemment chez les Ascarides (Munk et Keferstein) et que M. Balbiani y a reconnue bien souvent.

Cette lutte, commencée en 1852, ne s'est terminée qu'en 1856, et ne s'est terminée à l'avantage d'aucun des observateurs qui y prirent part, car aucun n'était dans le vrai ; mais cette discussion eut l'avantage d'appeler l'attention des naturalistes sur la question de la reproduction des Vers, qui avait été fort négligée, et de susciter des travaux comme ceux de Claparède, d'Allen Thomson, d'Eberth, etc... Néanmoins, aucun ne réussit à faire faire un pas à la question, et il résulte seulement de toutes ces recherches un fait — c'est que Nelson avait raison contre Meissner en prétendant que les œufs arrivent nus dans l'intérieur de l'oviducte. C'est, d'ailleurs, le seul point où les successeurs de Nelson lui donnent raison, et par cela même Meissner n'avait raison sur aucun point. Aucun de ces observateurs, du reste, n'a reconnu la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf. Leuckart lui-même, dans son grand ouvrage sur les animaux inférieurs n'a pu en voir davantage quant à la pénétration du spermatozoïde. Allen Thomson est le seul qui dit avoir pu vérifier cette pénétration, comme l'avait vue Nelson, — mais est-ce un accident ? — Leuckart dit bien aussi qu'en étudiant les œufs de l'Ascaride lombricoïde de l'homme, il a vu quelquefois certains de ces œufs présenter à leur surface de petits cônes réfringents, et il pense que ces cônes pourraient bien être les extrémités des spermatozoïdes en dé à coudre appliqués sur les œufs et en voie de pénétration, — mais il n'affirme rien.

Cette discussion n'a, en réalité, pris fin qu'en 1875, époque où O. Bütschli a certainement vu la pénétration des spermatozoïdes dans l'œuf, chez les Nématoïdes ; ce n'est pas, il est vrai, l'*Ascaris mystax* qu'il a observé, mais un petit ver qu'on trouve dans la terre humide et les matières en décomposition, c'est le *Leptodera rigida* ou *Cephalobus rigidus*, de Bütschli. Sur ce ver, Bütschli a vu l'œuf, placé tout à fait à l'extrémité de l'ovaire, dans la partie où se trouvent les œufs mûrs, se détacher des autres, pénétrer rapidement dans la portion du tube qui contient les spermatozoïdes, et se mettre en contact avec un de ces corpuscules. La fusion a lieu presque immédiatement ; l'œuf, alors, continue à progresser et n'admet plus aucun spermatozoïde. Chez un autre Nématoïde, le *Cucullanus elegans*, parasite de la Perche, Bütschli a constaté des phénomènes analogues, et la pénétration d'un spermatozoïde unique. Il a vu, accolée sur l'œuf, une petite masse granuleuse entourée d'une zone claire, et il pense que c'est un corpuscule fécondateur en voie de fusion. Ainsi, dans ce cas, la fusion serait lente (*Arch.* de Siebold et Kölliker). Ces faits doivent évidemment être vérifiés, quoique Bütschli soit un auteur dont les observations sont ordinairement bien faites.

Ainsi, pour les Nématoïdes, la question paraît résolue ou bien près de

l'être ; chez ces Vers, la fécondation se fait de la manière la plus simple : l'œuf est nu, comme l'avait dit Nelson, et le vitellus s'unit avec un spermatozoïde. — Mais ce sont surtout les Vertébrés qui nous intéressent, voyons donc ce qui se passe chez les Vertébrés.

La présence de spermatozoïdes dans la cavité même de l'œuf ne peut être mise en doute ; le fait a été constaté par un grand nombre d'observateurs, et l'on peut même s'étonner que cette question soit restée si longtemps douteuse. Aussi est-il véritablement inexplicable que Bischoff n'ait pu le vérifier. Rien, en effet, n'est plus facile, même chez les Mammifères, la Lapine, par exemple. Cependant, Bischoff a soutenu le contraire pendant douze ans, de 1842 à 1854, et encore n'a-t-il fini par reconnaître la vérité qu'après l'avoir constatée sur l'œuf de la Grenouille. M. Balbiani pense qu'il n'y a pas de doute à conserver à ce sujet. Le dernier auteur qui ait émis une opinion contraire et admis l'action à distance des spermatozoïdes sur l'œuf est Auguste Müller qui, en 1864, a soutenu que, chez la Lamproie, les corpuscules arrivés à la surface de l'œuf y vident leur contenu, que ce contenu, traversant la membrane vitelline, vient se mêler avec un petit prolongement cylindrique du vitellus qui vient à sa rencontre. — Or, c'est précisément sur la Lamproie que, depuis Auguste Müller, on a le mieux vu la pénétration des spermatozoïdes *en nature* dans l'œuf.

Avant d'aller plus loin, nous devons rechercher quelle est la quantité de semence nécessaire pour opérer la fécondation d'un œuf. D'après les expériences de Spallanzani, répétées, en 1824, par Prévost et Dumas, 8 cent-millionièmes de milligramme (0^{gr} 00000000008 ou $0^{milligr.}$,00000008) suffiraient. Essayons de nous rendre compte de ce que représente cette petite quantité et cherchons un terme de comparaison. Prenons un globule du sang qui, d'après Welcker, pèse 8 cent-millièmes de milligramme (0^{gr} 00000008 ou $0^{milligr.}$,00008), et nous voyons que ce globule est juste 1000 fois plus lourd. Donc, si cette petite quantité de sperme, 1000 fois plus légère qu'un globule du sang, ne renferme qu'un seul spermatozoïde, ce spermatozoïde pèserait 1000 fois moins qu'un globule du sang. — C'est ce qu'on ne peut pas admettre. Prévost et Dumas ont, d'ailleurs, fait des expériences plus précises ; ils ont fécondé 61 œufs de Grenouille avec 225 filaments spermatiques, ce qui fait en moyenne environ 4 spermatozoïdes par œuf. Ces expériences prouvent qu'il faut très peu de semence, peut-être un seul spermatozoïde pour féconder un œuf. Mais les observateurs ne paraissent pas avoir distingué encore la quantité nécessaire pour développer l'activité vitale de l'œuf de la quantité nécessaire pour conduire celui-ci jusqu'au développement complet et la production d'un embryon. Spallanzani a cru quand il a fécondé un œuf de Grenouille avec $\frac{1}{2994687500}$ de grain ou 8 cent-millionièmes de gramme de sperme, pris sur la pointe d'une aiguille, qu'il allait produire un têtard, mais cela n'est pas du tout certain. Il faut distinguer entre ce qui éveille les premiers phénomènes du déve-

loppement et ce qui est nécessaire pour opérer la transformation de l'œuf en un être nouveau. Newport est le seul qui ait fait des recherches dans ce sens sur la Grenouille, et il a remarqué que la quantité plus ou moins grande de sperme employée pour la fécondation exerce une grande influence sur la continuité du travail embryogénique, que quand la quantité employée est petite, le développement s'arrête bientôt, que quand elle est grande, il peut aller jusqu'au bout.

M. Balbiani a fait des recherches semblables sur les Araignées ; il a vu que les Araignées femelles, séquestrées après un seul accouplement, peuvent pondre pendant trois ou quatre ans et donner trois ou quatre pontes par an, mais le nombre des œufs de chaque ponte devient de plus en plus faible et la plupart avortent, ce qui pourrait s'expliquer par une fécondation incomplète, insuffisante, comme l'avait dit Newport.

Ces faits n'ont pas souvent attiré l'attention des physiologistes, cependant Siebold les a invoqués pour expliquer comment chez la Salamandre noire, dont les ovaires contiennent, au printemps, cinquante à soixante œufs, un seul de ces œufs se développe dans chacune des deux poches utérines, et jamais davantage. Siebold pense que les spermatozoïdes sortent du réservoir séminal et entrent dans la poche utérine alors qu'elle est bondée d'œufs et ne peuvent féconder que le premier œuf qu'ils rencontrent ; celui-ci est seul, alors, à subir tout son développement. Mais Siebold a remarqué que, quelquefois, un plus ou moins grand nombre des œufs qui, d'ordinaire, restent stériles commence à se développer, et il attribue ce phénomène à une fécondation incomplète par insuffisance de sperme.

Que faut-il penser de tous ces faits ? Peut-on réellement les attribuer à une fécondation incomplète par des spermatozoïdes en trop petit nombre ? — Il est, en effet, à peu près démontré aujourd'hui qu'un seul spermatozoïde suffit pour mener l'œuf jusqu'au terme de son développement, il paraît donc difficile d'expliquer ainsi ces arrêts de développement. Il faut recourir à une autre explication : M. Balbiani la cherche non pas dans la quantité, mais dans la qualité du sperme plus ou moins altéré qui arrive dans la cavité utérine.

Parmi les faits qu'on a voulu expliquer par une fécondation incomplète, il faut citer encore la production d'hermaphrodites chez l'Abeille. Chez cet insecte, la femelle ou *reine* pond des œufs qu'elle peut féconder à sa volonté, lors de leur passage devant la vésicule séminale. Si elle les féconde, les œufs produiront des femelles ou des ouvrières, (les ouvrières sont des femelles dont les organes génitaux subissent, pendant la période larvaire, un arrêt de développement plus ou moins complet). Si elle ne les féconde pas, les œufs produiront des mâles. Tous les œufs produits par parthénogénèse donnent des mâles. Or, dans les ruches, il arrive quelquefois que l'on trouve certains individus présentant les caractères d'un double sexe, — ce sont des hermaphrodites, dont Siebold explique la production par une fécondation incomplète. Puisqu'une fécondation com-

plète eût produit une femelle et que pas de fécondation du tout eût produit un mâle, une fécondation incomplète peut produire un mélange des deux sexes, un hermaphrodite.

Nous avons dit que, selon toute apparence, un seul spermatozoïde suffit à opérer la fécondation, mais il ne faudrait pas croire à une erreur dans cette appréciation parce qu'on voit quelquefois les spermatozoïdes pénétrer dans l'œuf par milliers. Ch. Robin, sur une Hirudinée, un *Nephelis*, a vu sous la membrane vitelline des milliers de spermatozoïdes qui l'avaient traversée et se trouvaient dans l'espace clair périvitellin. Cependant, au bout d'un certain temps, tous ces spermatozoïdes meurent et l'on peut encore en constater la présence au moment de l'éclosion ; aussi Ch. Robin pense, avec raison, qu'ils n'ont pas servi à la fécondation et qu'un petit nombre seulement ont été utiles. Mais Butschli, O. Hertwig ont vu que tous ces spermatozoïdes qui ont pénétré dans l'œuf du *Nephelis* meurent à la surface du vitellus sans avoir joué aucun rôle, tandis qu'un seul intervient dans la fécondation.

On trouve chez les Insectes des faits analogues. Chez le *Melophagus ovinus*, par exemple, on rencontre des centaines de filaments spermatiques dans le micropyle, mais on n'en a jamais vu plus de trois ou quatre qui ont pu le traverser. Dans les œufs fécondés de l'Abeille, qui donnent des ouvrières, Siebold n'a trouvé, une heure au plus tard après la ponte, qu'un ou deux filaments, ce qui avait conduit Siebold à penser qu'un seul suffit probablement à la fécondation.

Cette manière de voir, hypothétique, de Siebold a été confirmée par les observations récentes de Bütschli, sur les Nématoïdes, d'O. Hertwig, d'H. Fol et de Selenka sur les Oursins ou Étoiles de mer, mais surtout d'O. Hertwig qui a beaucoup étendu ses recherches, sur les Méduses, les Cténophores, les Siphonophores, sur la Moule, et qui n'a jamais vu pénétrer qu'un spermatozoïde.

Enfin, chez les Vertébrés eux-mêmes, cet observateur a pu suivre l'acte de la fécondation et il a vu de la façon la plus nette qu'un seul filament spermatique pénètre dans le vitellus pour exciter les phénomènes de développement. — C'est encore ce que tout récemment Kalberla, Kuppfer et Beneke ont vérifié sur un poisson, la Lamproie (*Petromyzon*).

Nous reviendrons plus tard sur ces faits qui ont jeté un jour tout nouveau sur cette partie de l'histoire des êtres vivants, ainsi que l'a fait ressortir Strasbürger, qui a révélé une analogie remarquable entre ce qui se passe, sous ce point de vue, chez les animaux et ce qui se produit dans les végétaux. (*A suivre.*)

SUR LES STRIES DES DIATOMÉES

ET SUR LA VALEUR QU'IL FAUT ATTRIBUER A LEUR NOMBRE DANS LA DÉTERMINATION DES ESPÈCES.

(*Suite*) (1).

De ces faits ressort la solidité de toutes les déductions que l'on pourra raisonnablement tirer de la finesse constante des stries sur les frustules grands et petits appartenant à une même espèce et à une même souche. J'ai parlé de ces déductions dans le mémoire intitulé « *Nuovi argomenti a provare che le Diatomee reproduconsi per germi* » (Nouveaux arguments pour prouver que les Diatomées se reproduisent par germes), mémoire qui se trouve dans les « *Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei* », sess. IX, 19 mars 1876. Dans ce mémoire, je parle d'une récolte très pure que j'ai faite près de la fontaine qui se trouve dans les « champs d'Annibal » sur le Mont Cavo près de Rocca di Papa ; cette récolte était uniquement composée de myriades de frustules de *Pinnularia stauroneiformis*, Sm., var. *latialis*, variété que j'ai cru devoir établir en me fondant sur la trop grande différence du nombre des stries sur la forme du Mont Cavo, nombre qui était de 1,900 au millimètre, et sur la forme type de Smith, qui n'en contient pas plus de 1,200 dans le même espace, différence qui dépasse 1/3, tous les autres caractères restant absolument identiques. A cette occasion, j'ai déduit de la constance dans la forme des stries sur les frustules les plus grands et les plus petits réunis dans cette récolte : 1° qu'au moins dans ce cas, la multiplication n'avait pas lieu par temnogenèse ou division, — car, dans cette hypothèse du rapetissement graduel des valves et des frustules, résultant de l'encapsulement de ceux-ci, les stries devraient, dans la même mesure, devenir de plus en plus fines, si l'opinion bien explicite du docteur Wallich était vraie, à savoir « que le nombre de stries dans une partie fractionnaire de la valve... subit précisément la même variation que la mesure de la valve » — ; 2° que l'auxèse, l'augmentation de la dimension des frustules, doit avoir lieu par addition bi-latérale de nouvelles stries et dilatation consécutive des bandes ou zones qui réunissent les valves ; — 3° qu'ainsi, la Diatomée, bien que revêtue d'un derme siliceux, est l'objet d'un développement graduel et d'une distension, parce que la silice s'y trouve probablement dans une combinaison où elle constitue une cellulose dans laquelle elle remplace le carbone, substitution dont la possibilité est démontrée par les travaux des chimistes Friedel et Ladenbourg.

A l'appui de la deuxième partie de cette déduction, c'est-à-dire que, chez les Diatomées, l'auxèse doit avoir lieu par addition bilatérale de nouvelles stries, et non par accroissement périsphérique comme chez les Crustacés, je me suis permis d'apporter un autre argument. J'ai rappelé plus haut

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, 1879, p. 283, 322.

que dans les récoltes formées d'une seule espèce de Diatomées on trouve toujours des frustules grands et petits, tels que l'axe longitudinal des uns n'est que la moitié, et souvent moins, de celui des autres. Quiconque s'est appliqué à examiner au microscope ces intéressants organismes, et l'a fait non seulement sur les préparations que peut fournir le commerce, mais mieux encore en cherchant à s'en procurer dans la nature et à faire des récoltes, a eu l'occasion d'en rencontrer de pures, et les froides sources alpines auront pu fréquemment lui fournir des récoltes très-riches et très-pures de l'*Odontidium hyemale*, Kz. Dans ces circonstances, en examinant une à une les différentes grandeurs des valves sur des frustules de la même espèce, si l'on prend la mesure des axes longitudinaux et des axes transversaux, on reconnaîtra que la dimension des axes longitudinaux diffère considérablement, à ce point que les uns ne sont que la moitié, et même une plus petite fraction, des autres, tandis qu'en comparant les axes transversaux des valves de ces mêmes frustules, on n'y trouve pas ou presque pas de différence. Cependant, personne ne pourra nier que le rapetissement graduel des frustules, qui résulte nécessairement de leur encapsulement quand a lieu la multiplication par fissiparité, comme l'a complétement démontré le docteur Pfitzer, de Bonn, (*Untersuchungen und Entwickelung der Bacillarieen*), devait produire dans les axes transversaux la même variation que dans les axes longitudinaux.

Poussé par l'amour de la vérité et par une profonde conviction, fruit de longues méditations et de patientes recherches, j'ai été conduit à exposer ma manière de voir sur la striation des Diatomées, sur la signification et la valeur qu'il faut lui donner dans la classification des espèces, et à indiquer les conclusions logiques que j'ai cru devoir en tirer. Je sais que sur ce point je m'éloigne de l'opinion dominante et des idées de personnes compétentes, que j'honore d'ailleurs, mais telle est la force de ma conviction, que je n'ai pas hésité à braver ces contradictions. Je conserve l'espoir que ces hommes, loin de me savoir mauvais gré de mes observations, voudront bien les prendre en sérieuse considération ; d'autant plus que mes opinions sur ce sujet résultent de la pratique dont j'ai l'habitude, de tirer les images de Diatomées au moyen de la microphotographie, laquelle, appliquée à toutes les branches de recherches, dans les sciences naturelles ou expérimentales, ne peut manquer de rendre des services également utiles.

Aussi, je pense faire une chose agréable et utile aux micrographes, particulièrement à ceux qui étudient les Diatomées, en joignant à ce travail le tableau de la mesure et du nombre des stries qui ornent la surface des valves dans certaines espèces. J'ai extrait ce tableau du livre de notes sur lequel j'inscris, chaque fois que j'ai fait une mesure, le nombre des stries correspondant à un espace de 1 millimètre, nombre que j'ai compté à l'aide du procédé de projection microphotographique que j'ai décrit.

(Comme la presque totalité des types que j'ai reproduits et examinés a été prise sur le typen-platte de Möller, j'ai adopté les noms et l'ordre pour

les genres tels qu'ils sont employés dans le catalogue qui accompagne cette préparation. Néanmoins, je ne voudrais pas qu'on crût que j'approuve cet ordre ni que j'admette certaines modifications dans la nomenclature; par exemple, la réunion au genre, déjà si excessivement étendu, des *Navicula*, de toutes les formes qu'Ehrenberg et Smith ont inscrites dans le genre voisin, des *Pinnularia*.)

	Stries longitudinales.	Stries transversales.
Epithemia Argus, Sm.	900	1,200
— *constricta*, Sm.	»	1,450
— *zebra*, Kz.	1,250	1,700
— *gibba*, Kz.	»	1,600
— *turgida*, Kz.	800	900
— *ocellata*, Kz., var.	»	430
— *musculus*, Kz.	»	1,750
— *ventricosa*, Kz.	»	1,530
— *granulata*, Kz.	800	900
— *Hyndmannii*, Sm.	670	»
Eunotia undulata, Grün.	»	1,070
— *tetraodon*, Ehb.	»	1,400
— *tetraodon*, Ehb., var. *diodon*.	»	2,100
— *tetraodon*, Ehb., vav. *diadema*.	»	2,400
— *incisa*, Greg.	»	1,550
— *indica*, Grün.	»	1,200
— *prerupta*, Ehb.	»	1,800
— *Soleirolii*, Kz.	»	1,200
Synedra thalassorix, Cleve (Messine).	»	1,370
— *sicula*, Castracane.	»	835
— *splendens*, Kz.	»	1,030
— *ulna*, Ehb.	»	970
— *formosa*, Hantzsch.	»	1,030
— *cristallina*, Kz.	»	1,200
— *pulchella*, Kz., var.	»	2,150
— *tabulata*, Kz.	»	1,320
— *affinis*, Kz.	»	1,150
Grammatophora marina (Kz.), Sm.	1,600	1,600
— *angulosa*, Grun., var.	»	1,350
— *oceanica*, Ehb.	»	3,850
Nitzschia formica, Hantzsch.	1,550	1,550
— *linearis*, Sm.	»	3,000
— *amphioxys*, Sm.	»	2,000
— *hungarica*, Grun.	»	1,800
— *sigmoïdea*, Sm.	»	1,070
— *spectabilis*, (Ehb.), Sm.	»	2,750
— *dubia*, Hantzsch.	»	2,000
Perrya eximia.	»	975
Mastoglia Dansei, Thw.	»	1,450
— *meleagris*, Kz., var.	»	2,000
— *Braunii*, Grun., var.	»	1,850
— *marginulata*, Grun., var.	»	1,600
— *exigua*, Lew.	»	2,600

Achnanthes inflata, Grun.	»	970
— *subsessilis*, Kz.	»	970
— *longipes*, Ag.	1,400	»
— *brevipes*, Ag.	1,100	1,700
Cymbosira Aghardii, Kz.	»	1,250
Achnanthidium lanceolatum, Bréb.	»	1,400
Cymbella pisciculus, Ehb.	»	1,250
— *heteropleura*, Ehb.	»	de 900 à 1,000
— *affinis*, Kz., var.	»	1,200
— *helvetica*, Kz.	»	de 1,100 à 1,300
— *scotica*, Sm.	»	1,150
— *kamtschatica*, Grun.	1,200	900
— *navicula*, Ehb.	»	1.500
— *cuspidata*, Kz.	»	1,175
Gomphonema robustum, Grun.	»	1,230
— *acuminatum*, Ehb., var. *coronatum*.	»	1,100
— *dichotomum*, var. *trigibbum*. Eul.	»	1,030
— *capitatum*, Ehb	»	1,130
— *commune*, Rhab.	»	1,250
Rhoïcosphenia curvata, Grun.	»	1,670
Navicula ambigua, Ehb.	2,609	1,900
— *serians*, Kz.	»	2,200
— *bohemica*, Ehb.	»	1,700
— *sculpta*, Ehb.	»	1,450
— *limosa*, Kz.	»	1,900
— *quinquenodis*, Grun.	»	1,900
— *retusa*, Breb.	»	650
— *Rheinardtii*, Grun.	»	900
— *slesvicensis*, Grun.	»	1,050
— *spherophora*, Sm.	»	1,600
— *amphisbœna*, Kz.	»	(un peu irrég.) 1,500
— *amphisbœna*, Kz. var.	»	1,300
— *permagna*, Bailey.	»	1,275
— *firma*, Kz.	»	1,550
— *firma*, var. *affinis*, Ehb.	»	1,900
— *firma*, var. *amphiryncus*, Ehb.	»	1,570
— *firma*, var. *dilatata*, Ehb.	1650	1,650
— *firma*, var. *latissima*, Ehb.	1650	1,650
— *firma*, var. *Histchokii*, Ehb.	»	2,100
— *elegans*, Sm.	»	1,425
— *crassa*, Greg.	»	1,250
— *quadrata*, Greg.	»	1,500
— *entomon*, Ehb.	850	900
— *didyma*, Kz.	»	1,000
— *elliptica*, Kz.	»	1,325
— *lyra*, Ehb.	»	(irrég.) de 700 à 800
— *lyra*, var.	»	1,000
— *major*, Kz.	»	630
— *oblonga*, Kz.	»	850
— *gibba*, Kz. var.	»	1,000

— *hemiptera*, Kz. var.	»		1,400
— *peregrina*, Ehb. Sm.	2,400		750
— *viridis*, Kz.	»		720
— *divergens*, Sm.	»	(irrég.)	1,100
— *divergens*, Sm., var.	»		1,100
— *stauroneiformis*, Sm.	»		1,200
— *stauroneiformis*, Sm., var. *latialis*.	»		1,900
— *crassinervia*, Breb.	2,400		1,400
— *rhomboïdes*, Ehb.	1,700		2,400
Frustulia saxonica, Rhab.	3,600		3,400
Scoliopleura convexa, Grun.	»		700
— *tumida* (Breb.) Rabh.	»		1,300
Pleurosigma balticum, Sm.	»		1,450
— *attenuatum*, Sm.	1,050		1,400
— *hippocampus*, Sm.	»		1,750
— *formosum*, Sm.	1,580		1,900
— *angulatum* Sm.	»		2,080
Donkinia recta (Donk.), Ralfs.	»		2,100
Toxonidea insignis, Donkin.	»		2,250
Pleurostaurum javanicum, Grun.	1,300		1,320
— *acutum*, Rabh., var.	900		1,300
Endostaurum crucigerum (Sm.), Breb.	»		1,400

AB. FRANCESCO CASTRACANE.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

(SUR LES DIATOMÉES) (1).

LEUR PLACE DANS LA NATURE. — Les Diatomées sont toutes microscopiques et appartiennent au règne végétal. — Lors des premières études qu'on en fit, elles furent considérées comme appartenant au règne animal. — Ehrenberg, à cause du curieux mouvement dont elles sont dotées, les avait classées, en 1842, parmi les infusoires. Mais les nombreux travaux faits depuis au moyen du spectroscope et de la lumière polarisée, leur analogie frappante avec certaines algues filamenteuses, les Hyalotheca, Zygnema, Spirogyra, etc., leur endochrôme, leur respiration et leur mode de reproduction, les mettent *indubitablement* dans la grande famille des *Algues*, où elles forment une classe à part et bien définie.

LEUR ABONDANCE. — Ce sont vraiment là de singuliers végétaux. Plus on les étudie, plus on est étonné de voir avec quelle abondance ils sont répandus dans la nature. — Il s'en rencontre presque partout où se trouve de l'eau. — Que cette eau soit stagnante ou courante, limpide ou trouble, chaude ou glacée, même dans la neige fondante des hautes Alpes. Partout, l'œil armé du microscope découvre dans les dépôts de ces eaux des Diatomées et presque toujours en nombre immense. Leurs germes *invisibles* sont si ténus (je ne dis pas leurs *spores*), qu'ils restent flottants dans l'air, passant ainsi d'une contrée à l'autre. Dans les Alpes, ces germes peuvent rester *sans périr*, des semaines, des mois, sur des rochers

(1) Extrait de : *Diatomées des Alpes et du Jura et de la région Suisse et Française des environs de Genève*, par J. Brun, professeur à l'école de médecine de Genève; 1 volume in-8° avec 9 planches. — Paris et Genève, 1880.

arides exposés au soleil, ou dans les glaciers exposés aux plus grands froids, et viennent un rayon de soleil et quelques gouttes d'eau, on les voit apparaître par milliers, par milliards! — (Voir la note que j'ai publiée dans le *Bulletin de la Société belge de Microscopie* (février 1878) et celle sur le *Protococcus nivalis* (*Annuaire du Club Alpin Suisse*, 1875).

Leur dissémination a la surface du globe. — C'est l'atmosphère et l'eau qui les disséminent, et ce sont les vents et les pluies qui rendent leur diffusion constante. Une fois sèches, leur excessive ténuité permet aux tourbillons de l'air de les balancer et de les répandre au loin dans d'immenses étendues de pays et même d'un continent à l'autre. L'air redevenu calme, elles retombent. Les pluies délayent alors partout sur le sol et même jusque sur les plus hauts sommets des Alpes cette poussière organique, l'amènent dans les ruisseaux, les marais, les tourbières et les lacs, et là, *en toute saison*, elles commencent bientôt à vivre.

Cette diffusion distribue assez également les espèces d'eau douce à la surface du globe. Ainsi nous avons en Suisse presque toutes les espèces qui sont indiquées en Saxe, par Rabenhorst; aux environs de Paris, par P. Petit, dans le midi (espèce d'eau douce), par M. Guinard; en Autriche, par M. Grünow, et dans le haut Tatra des Carpathes, par Schuhmann.

Cependant il y a des espèces qui exigent des conditions spéciales. Les unes veulent l'eau salée, ou calcaire, ou l'eau siliceuse; d'autres exigent une eau parfaitement stagnante et chaude; d'autres préfèrent l'eau courante et fraîche; d'autres enfin ne viennent en parasites que sur certaines espèces de plantes aquatiques. C'est ce qui fait qu'une même contrée bien qu'elle reçoive les germes de toutes les espèces, ne permet pas à toutes leur développement; c'est ce qui fait aussi que les Alpes, avec leurs différences si variées d'altitude, de chaleur, de pression et d'humidité, offrent relativement beaucoup d'espèces.

J'ai pu récolter, en huit ans, six cent quatre-vingts types et variétés, et je n'ai pas la prétention de les avoir toutes trouvées, bien que j'ai été beaucoup aidé, dans ces actives recherches, par mes amis du Club alpin. Parmi ces espèces, six sont nouvelles. On compte actuellement en tout, dans le monde exploré, environ six cents *espèces* d'eau douce *bien définies*.

Leur petitesse. — Ehrenberg estimait que dans un pouce cube il pouvait y avoir quarante et un millions de carapaces de Diatomées. — J'ai trouvé que pour nos espèces, il pouvait y en avoir une moyenne de huit mille dans un millimètre cube. D'autres mensurations exactes m'ont montré qu'un millimètre cube pouvait contenir 27 millions d'exemplaires de la *Navicula pelliculosa*, et quarante millions d'exemplaires de *l'Achnanthidium delicatulum*. Ce sont nos deux plus petites espèces.

Leur Endochrôme. — On nomme *Diatomine* ou *Endochrôme* la substance qui se trouve dans l'intérieur de la carapace siliceuse (frustule). Elle est translucide, d'aspect huileux, réfracte fortement la lumière et sa couleur est brune, fauve ou dorée; elle correspond à la chlorophylle des autres algues vertes. L'endochrôme sous l'influence de la chaleur, de l'alcool ou des acides, prend une belle teinte vert-émeraude. — Il est épais et visqueux comme du protoplasma et sa répartition naturelle dans le frustule a lieu, tantôt sous forme de plaques, chez les Diatomées *Placochromatiques*, tantôt sous forme de granulation chez les *Coccochromatiques*. Voir là-dessus le beau travail de M. P. Petit, et les excellents caractères qu'il a tiré de l'endochrôme pour la classification des genres (*Bulletin de la Société Botanique de France*, janvier, tome XXIII, pl. 4).

L'endochrôme est ordinairement immobile; très-rarement on le voit se mou-

voir sous forme de granules qui semblent doués d'un mouvement Brownien *lent*.

Il contient passablement de fer qui se retrouve à l'état de peroxyde quand on calcine les Diatomées vivantes. — Il résiste longtemps à la *putréfaction*. -- Les espèces que j'ai récoltées dans le Sahara, en 1873, et conservées dans leur eau d'origine, avaient encore, quatre ans après, leur endochrôme en bon état. Il était resté translucide et jaune, mais sa forme primitive avait changé et s'était contractée. J'ai vu des Diatomées fossiles, provenant d'un dépôt considérable en Hollande, et enfouies, par conséquent, depuis bien des siècles, offrir çà et là des exemplaires dont l'endochrôme était encore jaune et transparent, quoique devenu plus épais et plus plastique. Ehrenberg, en étudiant le Kieselgühr du Hanovre, a observé le même fait que cite Kützing (Baccilarien, page 15). J'ai pu me convaincre que ceci n'avait lieu que pour les *exemplaires* arrivés à parfaite maturité *et dont les deux valves étaient encore exactement fermées*.

Respiration. — Les Diatomées, comme toutes les Algues, respirent (se nourrissent) au moyen du gaz acide carbonique que toutes les eaux exposées à l'air contiennent en dissolution (nutrition gazeuse). — Point d'acide carbonique, point de Diatomées. — Elles s'assimilent le carbone de ce gaz, puis l'oxygène est éliminé et s'échappe peu à peu sous forme de petites bulles. Le carbone sert à la formation et au développement de toute la partie molle et extanguible du végétal, appelée *Thalle*. — En même temps qu'elles y respirent, elles prennent aussi à l'eau une partie des substances minérales qui y sont en dissolution : du *fer*, de l'*alumine*, de la *chaux* et surtout beaucoup de *silice*, qui vient constituer leur carapace vitreuse, dure et transparente. Si dans une fiole contenant de l'eau potable et beaucoup de Diatomées vivantes, on fait arriver par un petit tube un courant *très lent* de gaz acide carbonique et si l'on récolte le gaz qui s'échappe *sous l'influence de la lumière*, l'expérience prouve que ce dernier gaz est plus riche en oxygène que l'air atmosphérique.

Dépôts calcaires dus aux Diatomées. — Presque toutes les eaux contiennent du calcaire (*carbonate de chaux*). Le calcaire, il est vrai, est complétement insoluble dans l'eau chimiquement pure : mais dès que l'eau contient de l'acide carbonique, ce gaz rend le calcaire légèrement soluble. — Au fur et à mesure que les Diatomées décomposent ce gaz, le calcaire dissous se sépare et alors, ou bien se précipite, ou bien il incruste l'enveloppe mucilagineuse au sein de laquelle ces Algues se développent. Ce sont surtout les sphères gélatineuses où les *Epithemia* et quelques *Synedra* se forment, qui offrent au microscope de jolis groupes de cristaux de calcaire. — Là où l'eau est tranquille, le calcaire séparé va au fond et forme partiellement la vase des eaux stagnantes ; mais si l'eau est courante, les parcelles calcaires sont alors balayées immédiatement avec le courant.

N'oublions pas qu'au fur et à mesure que le gaz acide carbonique de l'eau est décomposé, la même eau dissout à nouveau de ce gaz qu'elle emprunte à l'atmosphère, gaz qui sert à son tour à dissoudre une nouvelle dose de calcaire. Ces infiniment petites plantes entretiennent donc dans les eaux un mouvement constant de molécules minérales et de gaz. Ce rôle est incessant et a lieu l'hiver comme l'été, et M. le comte de Castracane a raison lorsqu'il tend à prouver dans sa brochure (Rome, 1872) que les Diatomées, non seulement coopèrent *directement* par les résidus siliceux qu'elles laissent après leur mort, à former des couches géologiques, mais aussi *indirectement* par le calcaire qu'elles éliminent constamment du sein des eaux.

Leur carapace siliceuse. — Je ne crois pas qu'il y ait dans la nature des incrus-

lations plus merveilleusement organisées que l'enveloppe siliceuse des Diatomées. Aussi leur étude est-elle pleine de charme.

Ce n'est qu'avec les objectifs à immersion les plus puissants et donnant un grossissement linéaire considérable (+ 1,000 ou 1,500), que l'on est parvenu à résoudre les plus fines stries de certaines espèces. Mais pour la détermination des espèces, un grossissement linéaire de + 300 à 400 est presque toujours suffisant, surtout en employant l'éclairage oblique. Tous les ouvrages traitant du microscope donnent là-dessus les renseignements nécessaires.

Cette enveloppe siliceuse résiste indéfiniment à la putréfaction et reste intacte au fond des eaux une fois la Diatomée morte, formant ainsi dans beaucoup de contrées des dépôts *Kieselgühr* considérables et qui ont exigé bien des milliers d'années pour se former. Cette silice résiste aux acides, résiste même à une chaleur *rouge-sombre*; mais au *rouge-blanc* intense, elle se ramollit et donne une masse demi-fondue et un peu vitreuse.

Voici trois analyses qui donnent la composition chimique exacte de la carapace fixe des Diatomées :

Analyse d'un Kieselgühr du Hanovre par M. Ziegler (1862).

Silice	84.15
Alumine	1.40
Oxyde de fer	0.70
Manganèse	traces
Carbonate de chaux	1.75
Carbonate de magnésie	1.10
Potasse	0.25
Eau	10.40
Perte	0.25
	100.00

Analyse d'un Kieselgühr de Franzensbad par Rob. Hoffmann (1863).

Silice	77.000
Alcalis	0.401
Magnésie	0.049
Chaux	traces
Oxyde de fer et alumine	0.910
Acide phosphorique	0.190
Eau	6.000
Perte (en partie organique)	15.450
	100.000

Analyse d'un Kieselgühr de Hollande par L. Lossier (Genève, 1878).

Silice	84.37 %
Phosphate de fer et d'alumine	2.55
Chaux	0.35
Magnésie	0.07
Alcalis	0.60
Eau et matières organiques	12.68
	100.62

Leur mouvement. — On sait maintenant que les *spores* de toutes les Algues sont douées de mouvement dans l'eau, ceci avant qu'elles se soient fixées pour com-

mencer la reproduction d'un nouvel individu ; mais chez les Diatomées c'est l'individu lui-même, c'est le *frustule* qui se meut. Ce mouvement a lieu en ligne droite dans le sens de la longueur des valves ; il y a alternativement avancement et recul. — Chez les Navicules, ce mouvement est dû à un *courant externe* qui s'établit entre le nodule central et l'un des pôles, puis qui change subitement et passe toujours du nodule central à l'autre pôle. Ce courant fait pression contre l'eau ambiante. On s'en rend très-bien compte en délayant dans l'eau du carmin ou du bleu d'indigo. On voit les fins granules de ces couleurs courir sur la valve avec ledit courant. (L. Smith, *Bulletin belge de Microscopie*, novembre 1877). J'ai vu ce curieux phénomène sur le *Stauroneis phœnicenteron*. — Une chose est certaine, c'est que l'endochrôme ne coopère pas à ce mouvement et que les valves vivantes et mobiles n'ont extérieurement aucun organe, fils ou lamelles, servant à la locomotion. J'ai pu établir que les appendices qu'on aperçoit quelquefois à la surface des valves et que plusieurs naturalistes ont pris pour des nageoires ne sont qu'un *parasite.*

Leurs parasites. — Il n'y a presque pas d'être vivant qui n'ait ses parasites ! Les Diatomées, toutes petites qu'elles sont, ont aussi les leurs. Tant il est vrai que chez les êtres infiniment petits on retrouve encore « *le combat de la vie,* » et « *la lutte pour l'existence,* » et si les gros en général mangent les petits, bien souvent aussi, les petits, réunis, tuent les gros. Chez les Diatomées, ces parasites sont toujours d'autres algues.

Cinq Diatomées communes : Les *Nitzschia lenearis* et *sigmoidea*, la *Synedra splendens* et les *Cymbella maculata* et *cymbiformis* se trouvent quelquefois chez nous recouvertes d'un *parasite* filamenteux ayant l'aspect de gros poils transparents, droits, rigides et d'un jaune verdâtre, très-pâle.

Fortement éclairés et à un grossissement considérable ($\times$ 1200), ils apparaissent comme une suite de vésicules réunies en chapelets. C'est le *Leptotrix rigidula*, Kg.

Le frustule vivant n'en est pas gêné dans ses mouvements et lorsque (sous le microscope), il heurte un obstacle au sein de l'eau, on voit ces fils se plier *par leur base,* pour se redresser et se roidir aussitôt que l'obstacle a passé.

L'ébullition dans l'eau, l'action de l'acide nitrique enlèvent ces fils qui ne sont donc pas de nature siliceuse. D'ailleurs la potasse les distend et l'alcool ne les verdit pas, ce qui prouve aussi chez eux l'absence de Diatomine.

C'est évidemment ce parasite qu'Ehrenberg (pl. 21, fig. 11, édit. 1838) et dernièrement d'autres naturalistes ont pris pour des *cils moteurs* (organes fonctionnant comme des rames). Ce que dit Kützing (Baccil., page 26, et ses fig. 61, pl. 3 et fig. 11, pl. 7) semble indiquer qu'il estimait aussi que ces appendices faisaient partie de la Diatomée. J'ai une préparation à l'eau où ce même *Leptotrix* adhère en même temps sur la *Synedra parvula* et sur l'algue filamenteuse (*Zygnema*) sur laquelle cette *Synedra est elle-même parasite*; puis une autre préparation où il adhère *à la fois*, et sur la *Staurosira parasitica* et sur la *Nitzschia linearis* qui le porte, offrant ainsi le curieux phénomène de trois parasites superposés dans un espace de cinq à six centièmes de millimètre !

Leur développement.— Toute Diatomée prend naissance dans l'eau et au milieu d'un mucilage peu coloré, translucide et souvent difficilement visible.— Que le point de départ soit un germe, une spore ou le dédoublement par scissiparité, le premier état vital est toujours une masse gélatineuse amorphe au sein de laquelle apparaissent les jeunes frustules.— *Les frustules n'ont pas alors leurs stries aussi nettes que lorsqu'elles sont parfaites et libres.* Ceci est important à noter et

a été la cause de bien des erreurs pour la fixation des espèces, surtout lorsque l'*intensité* de ces stries donne un des caractères spécifiques.

Leur reproduction.— Une fois fixées dans un lieu qui leur convient, leur développement et leur multiplication marchent avec une étonnante rapidité. De nombreuses observations ont établi que leur reproduction a lieu : 1° par germes (*sporules*); 2° par dédoublement direct, et 3° par sacs reproducteurs (*spores*) qui résultent de ce dédoublement. Les sporules sont si ténues qu'elles ont échappé jusqu'à présent à l'œil des observateurs armés des meilleures lentilles à immersion, comme celles de Spencer, Ross, Powell et Lealand, Zeiss, Hartnack et Prazmowski, etc. (Voir le travail que j'ai communiqué à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève en mars 1878). Ehrenberg croyait qu'en *une heure* leur division par cloison pouvait se faire et qu'ainsi en quatre jours une Diatomée pouvait en donner cent quarante billions.— Une Diatomée, en effet, se dédouble en une heure, mais seulement lorsqu'elle est arrivée au degré de développement voulu pour que son dédoublement puisse se faire, car les travaux de W. Smith, Thwait, de Brebisson et mes propres observations ont prouvé qu'*il faut en moyenne six à dix jours pour que, de l'état de germe, elles arrivent à pouvoir se reproduire.*

(*A suivre.*)

J. Brun,
Professeur à l'Ecole de Médecine de Genève.

TRYBLIONNELLA OVATA, LAGERSTEDT (1)

Dans ma liste des Diatomées des environs de Bruxelles, j'ai signalé *Tryblionella ovata*, Lag. *dans une serre au Jardin botanique*. J'ajoutais : *Cette espèce n'est jusque maintenant indiquée qu'au Spitzberg*. En écrivant ces mots, j'étais persuadé que je découvrirais d'autres stations. En effet, je la retrouvais bientôt à l'entrée du déversoir de l'étang de Groenendael et, à peu près à la même époque, dans les rocailles aux bords du lac du bois de la Cambre. La même année, je la récoltais encore contre les parois intérieures d'une fontaine couverte, à Frahan (province de Luxembourg)

Ces stations offraient une certaine ressemblance, en ce sens que la récolte y avait été faite dans un endroit plus ou moins sombre, ne recevant qu'une lumière diffuse. Aussi pensais-je d'abord que le *Tryblionella ovata*, Lag. ne se rencontrerait que dans ces conditions. On le trouve cependant aussi dans des endroits bien éclairés, exposés à la lumière directe, ainsi qu'il résulte d'une nouvelle récolte faite au Jardin botanique de Bruxelles et d'une autre faite contre un rocher humide au sommet de la côte qui domine la Semoy, près du village de Rochehaut.

Je puis aussi signaler le *Tryblionella ovata*, Lag. en Angleterre, où il n'est pas encore indiqué, du moins à ma connaissance. En examinant chez notre confrère, M. le Dr H. van Heurck, d'Anvers, une préparation faite du n° 844 (provenant de Rylands) de la collection Walker-Arnott, j'y reconnus aussitôt l'espèce en question. Dans son catalogue, Walker-Arnott la rapporte aussi au genre *Tryblionella* ; (Lagerstedt n'est pas certain qu'elle doive se rapporter à ce genre). Je ne relèverai pas le nom spécifique écrit au crayon par Walker-Arnott dans l'espace d'abord laissé en blanc. Ce nom, quoique antérieur à celui de Lagerstedt, n'ayant pas été publié, ne pourrait être considéré comme synonyme.

Le *Tryblionella ovata*, Lag. vit en société avec plusieurs autres Diatomées, du

(1) *Bull. Soc. belge de Microscopie.*

moins si j'en juge d'après mes récoltes. Mais il me paraît qu'on le trouvera souvent avec des espèces du genre *Diadesmis*. Dans deux de mes récoltes, il est associé avec des formes appartenant à ce genre. Dans le n° 844 de Walker-Arnott, il est adossé au *Diadesmis gallica*, Sm.

C.-H. DELOGNE.

LE SCLEROTIUM DU TOPINAMBOUR (1)

Jusqu'à présent, le topinambour (*Helianthus tuberosus, L.*) n'avait pas encore été signalé comme pouvant être atteint d'une maladie quelconque. Mais, depuis une quinzaine d'années, à l'école de Grand-Jouan, nous avons pu le voir envahi trois fois par un champignon parasite, le *Sclerotium compactum, D. C.*, déjà observé dans le réceptacle et sur la tige de l'*Helianthus annuus*.

Le sclérote du topinambour à l'état adulte est assez variable de forme, selon le milieu où il végète ; c'est qu'on le trouve, en effet, à la surface ou à l'intérieur des tiges, sur les tubercules ou dans leur masse parenchymateuse.

Il prend naissance vers la fin de l'été ou en automne et on le voit apparaître, tout d'abord, sous l'aspect d'un mycélium filamenteux et blanc, plus tard sous celui de masses compactes, blanc-jaunâtres à leur début, finalement couleur de suie. C'est surtout la partie inférieure de la tige et la souche elle-même du topinambour qui sont envahies ; on en trouve rarement au-dessus de 20 à 30 centimètres à partir du sol.

Si l'on soumet le végétal parasite qui nous occupe à l'examen microscopique, on voit que le mycelium primitif, alors qu'il est blanc et assez semblable à une moisissure, est formé de filaments anastomosés entre eux, non cloisonnés et sensiblement d'un diamètre uniforme. Si l'on prend un mycelium plus âgé, on le trouve formé de filaments plus serrés, présentant çà et là des renflements jaunâtres, chagrinés et granulés.

Ce mycelium, se feutrant encore avec l'âge, finit par former des masses scléroto ïdes, encore blanches ou blanc-jaunâtres et compactes, dont l'aspect, au microscope, est exactement celui des sclérotes adultes. Alors, les filaments ne sont plus visibles ou c'est à peine si on en voit quelques-uns très-courts, et chargés de granulations sur l'épiderme du sclérote.

Le sclérote adulte du topinambour, pris sur les tiges ou sur les tubercules, est mamelonné, d'un volume très variable à sa surface, interne et concave ; vu à la loupe, sa superficie a l'apparence chagrinée de la truffe noire. Ceux qui habitent l'intérieur des tiges sont de deux sortes : les uns sont subsphériques, gros à peu près comme une tête d'épingle ou rarement plus ; les autres, mesurant depuis 1 jusqu'à 3 et 4 centimètres de diamètre, sont sensiblement cylindriques et disposés parallèlement aux faisceaux fibro-vasculaires de la plante qui les nourrit.

Ces deux formes internes, étant placées entre le corps ligneux et la moelle, manquent d'espace pour se développer et cela explique, croyons-nous, les fortes stries longitudinales qu'ils présentent et qui ne sont que l'empreinte des faisceaux de bois de la tige. Tous ont la couleur blanche et la texture compacte de l'ergot du seigle.

Les tubercules, attaqués ainsi que toute la souche, ne tardent pas à pourrir ; ils se couvrent de particules terreuses qui s'agglutinent et adhèrent fortement sur leur épiderme ; leur pulpe prend une couleur brune fortement accentuée.

(1) *Ann. Soc. Acad.*, Nantes.

Vue au microscope, chaque cellule paraît envahie par des myceliums filamenteux, puis elle se montre plus ou moins sphérique et détachée de ses voisines, ce qui est loin d'être ainsi dans les tubercules sains.

M. Genevier, qui étudie les champignons avec succès, a bien voulu nous rendre le service d'examiner la partie supérieure de la tige des souches malades. Ces tiges, lorsqu'elles meurent, sont la proie de différentes Mucorinées microscopiques formant un feutrage ras, mince, uniforme et noir un peu velouté. On dirait que la plante est atteinte par la fumagine. Ce botaniste a trouvé des spores bi ou triseptées, provenant d'un *Helminthoporium* qu'il n'a pu rencontrer à l'état complet ; des rameaux septés et souvent bifurqués du *Polyactis granulata*, les uns ayant des spores en tête, les autres ayant, en outre, des spores sur le milieu de leurs ramifications. Il a, de plus, constaté sur certaines masses sclérotoïdes de l'intérieur des tiges des spores arrondies, jaunâtres, avec nucleus, et même des tiges septées pouvant former cladospores.

Nous pensons, avec M. Genevier, que ces Mucorinées peuvent croître sur tous les végétaux pourris, et qu'elles sont ici complétement indépendantes des sclérotes.

M. Saint-Gal.

RENSEIGNEMENTS SUR LA MANIÈRE DE RÉCOLTER

LES MICROZOAIRES MARINS

(*Suite*) (1)

Lorsqu'on a laissé ainsi les produits de draguage un certain temps avant de les sécher et de les examiner, ce qui arrive quelquefois, on trouve presque toujours les parties molles des Ostracodes détruites, ce qui enlève les caractères qui seuls peuvent souvent conduire à une détermination exacte des affinités ou de la nature des espèces douteuses ou nouvelles. D'un autre côté, il serait fort dispendieux et incommode de se servir d'alcool pour conserver des matériaux dont la quantité est souvent considérable. Le sel de table ordinaire permet de remédier à tous ces inconvénients : mêlé dans les sacs avec les produits de la pêche, au moment où l'on vient de les y placer, il constitue un excellent préservatif. Il a, en outre, un avantage : par suite de son mélange intime avec le sel, la vase, quand elle est sèche, se laisse facilement pénétrer et délayer par l'eau, elle se précipite et laisse flottants les Ostracodes et les Foraminifères, qui se recueillent alors aisément. Tandis que si la vase n'a pas été traitée par le sel, quand elle est sèche et qu'on la met dans l'eau, elle refuse de s'imbiber et reste flottante : on ne peut alors, sans de grandes difficultés, en séparer les Microzoaires. Ce traitement oblige à prendre certaines précautions pour l'étiquetage des sacs : ceux-ci devant souvent être emballés pour un certain temps, tout humides, ainsi que leur contenu, des étiquettes ordinaires seraient bientôt détruites, soit qu'on les plaçât à l'extérieur, soit qu'on les renfermât à l'intérieur. Pour obvier à cet inconvénient, on renferme chaque étiquette dans un petit étui à aiguilles en bois. (On peut s'en procurer à bas prix.) Ce moyen ne m'a jamais trompé, même après plusieurs semaines de contact avec la vase humide.

Le filet de surface est encore un très-bon ustensile de pêche, surtout après le

(1) Voir *Journal de Micrographie* 1879, t. III, p. 331.

coucher du soleil, mais non pas pour les Ostracodes ni les Foraminifères, sauf un petit nombre des premiers, appartenant à la famille des *Cypridinidæ* ; en revanche, on obtient ainsi beaucoup d'Amphipodes, Copépodes, etc.

A l'inverse de ce qui se passe dans les draguages, où l'on peut réitérer l'exploration des fonds qui se sont montrés favorables, avec toutes chances d'obtenir de nouvelles et aussi bonnes récoltes, on est souvent, avec le filet de surface, déçu dans son attente en pareil cas; car les localités occupées par ces animaux sont si sujettes à changer que, souvent, c'est à peine si l'on en peut rencontrer un seul, lorsqu'on revient, même pendant plusieurs nuits, sur les points mêmes où on les a, une première fois, trouvés en abondance. Il arrive fréquemment aussi que, d'une nuit à l'autre, le contenu du filet se montre tout différent, quoique à la même place. Plus l'obscurité est profonde, plus la mer est phosphorescente, plus il y a d'espoir de succès.

Il existe des filets de ce genre de différentes formes et de différentes grandeurs ; mais, quel que soit celui qu'on adopte, on doit se souvenir qu'il n'y a qu'un point essentiel : c'est que la quantité dont le filet plonge dans la mer soit telle, que le volume d'eau admis à l'intérieur ne soit pas supérieur à celui qui peut s'échapper à travers les interstices de l'étoffe ; autrement, les objets qui y entreraient seraient presque aussitôt refoulés dehors par le remous. C'est probablement la négligence de cette condition qui a amené de fréquents insuccès dans l'emploi de ce filet. Celui que j'ai trouvé le plus avantageux et le plus commode, pour manœuvrer avec un canot à rames, a environ dix pouces de diamètre et vingt de profondeur. Comme les animalcules qu'on rencontre dans cette pêche ne sont pas aussi petits que ceux que fournit la drague, l'étoffe n'a pas besoin d'être aussi serrée que celle qu'on emploie pour le sac à laver les draguages. Le même tissu, ou *scotch-lawn*, mais plus gros, convient très-bien. Le filet est arrondi au fond ; l'ouverture est montée sur un cercle en laiton, assez fort pour résister à l'effort de l'eau quand le canot est en marche. Ce cercle porte une douille par laquelle on le fixe à un manche. Il faut aussi avoir un vase métallique, n'ayant pas moins de six à sept pouces de diamètre et huit à neuf de profondeur, à moitié rempli d'eau de mer. On tient le filet, par-dessus le bord du bateau, en le plongeant de quelques pouces dans la mer, tandis que l'embarcation avance doucement, pendant quarante à cinquante yards (1) ; on le relève alors, et, saisissant le fond avec la main, on le retourne dans le vase d'eau de mer, de manière à y faire tomber le contenu. On remet alors le filet en état et on recommence l'opération.

Quand on est rentré chez soi, le contenu du vase est versé dans un bassin de couleur blanche, ce qui facilite l'examen. On met de côté tout ce qui attire l'attention, le reste est ensuite lavé sur un tamis assez gros pour ne retenir que les corps étrangers, comme il a été dit précédemment à propos des draguages.

On peut encore obtenir de bons résultats en lavant dans un vase d'eau les herbes ramenées par la drague, ou les petits fucus qui garnissent les rochers, dans les flaques laissées par la marée, ou bien au plus bas niveau des marées. Le triage se fait comme précédemment. Les mêmes procédés de lavage et de tamisage peuvent encore être appliqués avec grand succès au sable et à la vase recueillis à la limite de basse mer : les ustensiles dont on se sert dans ce cas peuvent être moins grands que ceux qui sont nécessaires pour le traitement des fucus.

Revenons maintenant aux produits de draguages qui ont été serrés dans des sacs. La première opération doit être de les bien dessécher ; on les met ensuite

(1) Le yard vaut $0^m,9141$.

dans un vase avec de l'eau, et on agite fortement ; on enlève tout ce qui flotte à la surface, c'est-à-dire la plupart des Microzoaires, et beaucoup de petites coquilles, etc., et on les place sur un tamis fin ; puis on ajoute dans le vase une nouvelle partie d'eau, on agite de nouveau, on en enlève encore les matières flottantes, et on continue ainsi jusqu'à ce que le sédiment traité ait abandonné tout ce qui peut être enlevé par ce procédé. On verse alors de l'eau claire sur le tamis, jusqu'à ce que toutes les impuretés soient parties ; on sèche alors le résidu, qui se trouve prêt pour l'étude.

Bien que, dans cette opération, on obtienne la plupart des Microzoaires, il y en a cependant, comme les Ostracodes à coquilles épaisses, tels que *C. Dulmensis* et *C. tuberculata*, qui ne flottent qu'imparfaitement. Il peut donc, dans certains cas, être nécessaire de sécher de nouveau le sédiment et de recommencer l'opération, ou même de l'examiner directement, en masse ; mais ceci n'est guère possible qu'autant qu'on n'aura pas affaire à une quantité un peu considérable.

Après avoir trié et nettoyé les objets flottants, il reste à les étudier. Pour cela, le mieux est de les passer à deux ou trois tamis, de numéros différents : le premier retient les objets les plus grands, ainsi de suite. Après cette séparation, l'examen est plus facile, les petits objets ne risquant plus autant d'être cachés par les gros. On étale ensuite une petite quantité du mélange sur une ardoise, et, avec une loupe et un petit pinceau de martre légèrement humecté, on enlève les différents objets, en les mettant à part, suivant les espèces.

Pour les objets très-petits, il faut les chercher sous le microscope, avec un faible grossissement. On facilite beaucoup cette opération en traçant des lignes parallèles sur une mince lame d'ardoise ou de carton noir (1), dont la grandeur est proportionnée à celle de la platine du microscope, et sur laquelle, on étend les objets à examiner, les lignes, dont l'écartement doit être réglé sur le champ de vision, guident l'œil et l'empêchent de repasser à la même place.

David Robertson.

BIBLIOGRAPHIE

DES DIATOMÉES

Pour satisfaire aux nombreuses demandes de renseignements qui nous sont adressées relativement aux ouvrages traitant des Diatomées, nous nous décidons à publier dès à présent l'Index bibliographique ci-dessous. Il fera partie du Catalogue des diatomées, de Fr. Habirshaw, dont nous allons incessament publier le premier fascicule. Nous avons ajouté à cet *index* l'indication d'un certain nombre d'ouvrages dont M. Habirshaw n'avait sans doute pas connaissance quand il rédigea son manuscrit. Nous avons l'espoir que nos lecteurs trouveront ainsi dans notre *Index bibliographique des ouvrages publiés sur les Diatomées*, le catalogue le plus riche et le plus complet qui ait jamais été composé.

Dr J. Pelletan.

(1) Une lame de verre est aussi d'un usage très-commode.

1 ADAN. — Diatomées. Traduit de l'anglais ; analyse des familles et des genres. (*Ann. phil. et micr. de Belgique.*)

2 AGARDH, C. — Systema Algarum adumbravit C.-A. Agardh. Lundæ, 1824.

3 — Conspectus criticus diatomacearum. Carolo-Ad. Agardh. — 4 partes in-8° ; Lundæ, 1830-32.

4 ANDRES, A. — Relazione critica sulle Diatomee. (*Nuovo Giornale Bot. Ital.* 1877.)

5 — La teoria del incapsulamento...delle Diatomee ed i recenti studi sulla natura del contenuto delle medesime (*Nuovo Giornale Bot. Ital.* 1877.)

6 AMERICAN JOURNAL OF MICROSCOPY, New-York, 1876-80.

7 AMERICAN QUARTERLY MICROSCOPISCAL JOURNAL, New-York, 1878-79.

8 BAILEY, J.-W. — American Bacillaria, III. *Echinellea* et *Laeernata*, in-8°, 2 pl., New-Haven, 1842.

9 — Microscopical observations made in South Carolina, Georgia and Florida. in-4°, 4 pl., Washington, 1850.

10 — Microscopical examination of soundings made by U.-S. Coast Survey off the Atlantic coast of the U. S., by prof. J.-W. Bailey. in-4° roy. avec pl., Washington, 1851.

11 — Notes on new species and localities of microscopical organisms, by J.-W. Bailey, M. D. in-4° roy. avec pl., Washington, 1853.

12 — Notes on new species of microscopical organisms from the river Para, South-America. (*Boston journal of american History*, vol. 7, n° 3, 1861.)

13 — Notes on Diatomaceæ from the St-Johns River. (*Canadian naturalist*, 1863.)

14 — Structure and history of Desmids and Diatoms. (*American Naturalist*, 1868.)

15 BAILEY, J.-W. et HARVEY, W.-H. — U. S. Exploring expedition during the years 1838-1842 under the command of Charles Wilkes, U. S. N., vol. XVII, Botany. (Article *Algæ*, par J.-W. Bailey et W.-H. Harvey.) Philadelphie, 1862 (1874).

16 BAUWENS, L.-M. — Les Diatomées de la Belgique. (*Bul. Soc. Belge de Microscopie*, 1877.)

17 BIASOLETTO. — Di alcune Diatomee osservate in un'aqua

di ponzo. (Soc. adnat. di Sc. Nat. in Treste. Luglio, 1875.)

18 Bleisch, A.-L. — Ueber einige in den Jahren 1856-62, in der gegen von Strehlen gefundene Diatomaceen. (*Abh. Schesischen Gesell.* Breslau, 1862.)

19 Borsczow, E. — Die Süsswasser Bacillariaceen (Diatomaceen) der süd-westlischen Russlands, in-4° m. 2 col. grav. — Kiew 1873.

20 Boston. — Journal of natural history, Boston.

21 Brébisson (Alphonse de) et Godey. — Algues des environs de Falaise. (*Mém. de la Soc. des Sc. de Falaise*, année 1835.)

22 Brebisson (A. de). — Considérations sur les Diatomées; Falaise, 1838.

23 — Note sur quelques Diatomées marines, nouvelles ou rares, du littoral de Cherbourg. (*Mém. Soc. imp. de Cherbourg*, 1854.— Rééditée in-8° avec pl., 1867.)

— Description de quelques Diatomées nouvelles observées dans le guano du Pérou, formant le genre *Spatangidium*. (*Bulletin de la Société Linéenne de Normandie*. Vol. II. — Caen, 1857.)

24 — Extrait d'un essai monographique sur les *Van Heurckia. (Ann. de la Soc. philol. et micro. de Belgique*, 1869. — Anvers, 1869, in.-8° avec pl.)

25 — Notes on some french Diatomaceæ, London, 1870, in.-8° avec pl.

De la structure des valves des Diatomées. (*Bulletin de la Soc. Linn. de Norm.* 2e sér., T. 5, 1870.— Paris 1872, in-.8°.)

26 — Diatomacées renfermées dans le médicament vermifuge connu sous le nom de Mousse de Corse (*Revue des Sc. Nat.* de Montpellier, sept. 1872.)

27 Brebissonia. — Revue mensuelle illustrée d'Algologie et de Micrographie botanique. — Paris, 1878-1880.

28 Brightwelle, Th.— Sketch of a fauna infusorial for East Norfolk, Norwich, 1848.

29 Brugger, Ch.-G. — Bündner Algen. (*Jahresbericht der Naturforschen den Gesellschaft gebunden*, 1863.)

30 Brun, J. — Diatomées des Alpes et du Jura et de la région suisse et française des environs de Genève. — Genève et Paris, 1880, in-8° avec 9 pl. lith.

(*A suivre.*)

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au BUREAU DU JOURNAL DE MICROGRAPHIE, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues*, tous les objets dont ils pourront avoir besoin !

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.

Les *objectifs* de tous les constructeurs.

Tous les instruments dits *accessoires*, condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.

Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.

Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.

Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).

Les instruments nécessaires pour faire les préparations.

Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.

Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.

Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.

Les préparations microscopiques concernant toutes les branches de la microscopie.

Les tests de Möller et de Nobert.

Les préparations de E. Wheeler, Bourgogne, Möller, Bœcker, etc.

Les ouvrages relatifs au microscope ou à ses applications.

Des matériaux, objets d'études, et même des spécimens vivants.

Des réactifs tout préparés d'après les formules les plus autorisées, tels que :

Carmin amoniacal, carmin neutre, carmin de Beale, carmin oxalique, etc

Acide picrique, solution saturée.

Picro-carminate d'ammoniaque, de Ranvier, à 1 p. 100.

Bleu d'aniline, violets d'aniline divers.

Fuchsine (rouge d'aniline), sulfate et acétate de rosanfline.

Hématoxyline, solution alcoolique alunée, de Bœhmer.

Bleu de quinoléine. Indigo, indigo sulfate.

Éosine, solution aqueuse, solution dans l'alcool au tiers.

Eosine hématoxylique, de Renaut.

Purpurine et matières colorantes diverses.

Bleu de Prusse, bleu solube.

Sérum iodé, eau iodée, chlorure de zinc iodé.

Chlorure de calcium à 20 p. 100.

Potasse caustique à 40 p. 100.

Nitrate d'argent à 1 p. 300.

Chlorure d'or à 1 p. 200, chlorure d'or et de potassium.

Nitrate d'urane, chlorure de palladium, etc.

Acide chromique, bichromate de potasse, d'ammoniaque.

Acide osmique.

Acides acétique, chlorydrique, nitrique, formique, tartrique, oxalique.

Liquide de Müller, liquide de Pacini, etc.

Solution picro-anilique de Tafani.

Alcool absolu, alcool au tiers, alcool méthylique.

Essence de girofles, de térébenthine, résine Dammar.

Baume du Canada, bitume de Judée, vernis, etc.

Glycérine, éther, sulfure de carbone, chloroforme.

Deane's medium, etc.

S'adresser au Dr Pelletan, rédacteur en chef du JOURNAL DE MICROGRAPHIE, 34, *boulevard des Batignolles, à Paris.*

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.

LE GÉRANT : E. PROUT.

Troisième année. N° 9. Septembre 1879.

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

L'Association Britannique, *British Association*, a ouvert, le 20 août dernier, son congrès annuel dans la ville de Sheffield. — Le comité général s'est d'abord réuni à une heure, dans « Church Institute, » sous la présidence de M. W.-A. Spottiswoode, président de l'Association. Le procès-verbal du dernier congrès tenu, l'an passé, à Dublin, a été approuvé et, à propos d'un paragraphe du rapport sur les travaux de ce congrès, il a été question d'un mémoire adressé, il y a quelques mois, à lord Beaconsfield, par le bureau de l'Association et demandant la translation des collections d'histoire naturelle du British Museum à South Kensington, mémoire auquel lord Beaconsfield a fait une réponse évasive. Le comité, trouvant que ces collections sont fort mal entretenues au British Museum, a décidé de reprendre prochainement la question, et s'est séparé.

C'est le soir seulement que le congrès s'est réuni « à Albert-Hall » pour entendre l'*adresse* d'ouverture que devait prononcer le nouveau président, le professeur Allman. — Malgré une pluie incessante, l'assemblée était fort nombreuse, et l'on y remarquait

sir John Lubbock, les professeurs Huxley, Westwood, Adams, Duncan, Odling, Attfield, MM. Lowthian Bell, Mundella, Brittain, Heywood, sir G. Whitworth, M. P.-L. Sclater, secrétaire général, et un grand nombre de personnages connus dans le monde des sciences et des lettres ; beaucoup de dames assistaient à la séance, qui a été ouverte par le « mayor » de Sheffield, lequel a souhaité la bienvenue aux membres de l'Association, a félicité la ville de Sheffield, dont le nom tombait depuis quelque temps dans l'oubli, d'avoir retrouvé un nouveau lustre, grâce à la visite que lui ont faite, l'an dernier, LL. AA. RR. le prince et la princesse de Galles, et il a exprimé le ferme espoir qu'une autre royale visite, celle du prince Léopold, honorerait encore, l'année prochaine, la ville de Sheffield, qui a reçu aussi le « Church Congress, » etc.

On applaudit beaucoup cette déclaration pleine de *loyalty* et le président sortant, M. Spottiswoode, présente à l'assemblée le nouveau président, D[r] Allman ; mais auparavant, dit-il, il doit remercier les membres de l'Association du concours bienveillant qu'ils lui ont apporté pendant l'année qui vient de s'écouler. Le professeur Allman est, d'ailleurs, bien connu de tous ceux qui s'occupent des sciences biologiques auxquelles il s'est dévoué comme l'un des plus ardents, des plus persévérants et des plus heureux investigateurs. Mais, non-seulement il est connu, il est, de plus, aimé de tous ceux qui le connaissent. — Il a un titre tout particulier près de la British Association. D'abord il est né dans cette île sœur, où l'Association a été si cordialement reçue l'an dernier. (Applaudissements.) — Pendant quelques années, il a été professeur à Edimbourg et enfin, dernièrement, il s'est fixé en Angleterre. Ainsi, le président pour 1879 a ce caractère de cosmopolitisme si bien en harmonie avec les principes de l'Association Britannique. En passant du président qui sort au président qui entre, l'assemblée va passer des abstractions mathématiques aux réalités de la vie animale et végétale. — Quelle que soit l'attention qu'elle a accordée à l'orateur, l'assemblée en aura une plus grande encore pour les questions plus curieuses et plus attrayantes que le professeur Allman va traiter devant elle. (Applaudissements.)

Et M. Spottiswoode cède le fauteuil au D[r] Allman, qui prononce un très intéressant discours sur le *protoplasma*. Nous n'essayerons pas de donner ici une analyse de cet important travail ; nous avons pensé que nos lecteurs préféreraient en prendre une connaissance plus complète et, malgré l'étendue de cet intéressant document, nous le publierons *in extenso* (1).

(1) Voir p. 396.

Comme on le comprend, il est, à un certain passage de ce discours, question de ces masses indéfinies de protoplasma libre que les naturalistes du « Porcupine » ont recueillies dans l'Atlantique et dont Huxley, qui les a étudiées, a fait un être, un protozoaire, auquel il a donné le nom de *Bathybius Haekelii*. Mais le fameux Bathybius n'a jamais été retrouvé d'une manière bien certaine. Aussi, après que le Dr Allman, ayant terminé son discours, se fut rassis, au bruit des applaudissements, après que, sur la proposition de M. Mark Firth, des remerciements lui eussent été votés, le professeur Huxley s'est levé et a dit que c'était une occasion bien tentante de faire une remarque, bien tentante surtout pour un homme qui, comme lui, a passé sa vie précisément dans les mêmes études que le docteur Allman. — Celui-ci a fait allusion à une certaine chose à laquelle lui, Huxley, a donné le nom de *Bathybius*, et il a été dit, avec justesse d'ailleurs, qu'il avait fait connaître le Bathybius. — Jusqu'à un certain point il l'a baptisé et, à un certain sens, il a été son premier ami. Un grand nombre « d'admirables » personnes ont pris la petite chose en mains et en ont fait grand bruit. Lui, il avait espéré, en effet, que son jeune ami Bathybius tournerait bien et lui vaudrait quelque honneur, mais il a le regret de dire qu'avec le temps Bathybius n'a pas tenu les promesses de sa jeunesse. D'abord, il est introuvable quand on a besoin de lui, et ensuite, quand on l'a trouvé on dit de lui toutes sortes de choses. Néanmoins, le professeur a l'esprit tranquille à propos du jeune Bathybius, car, quoi qu'on puisse dire des hommes de science, on ne peut pas les accuser de cacher les erreurs les uns des autres. (Rires et applaudissements.) Aussi, il est bien certain que si, réellement, le Bathybius est une bourde, il se trouvera quelqu'un qui aura bien soin de venir le dire. — Mais on ne l'a pas encore dit jusqu'à présent.

Après cette boutade, l'assemblée s'est dissoute et les travaux des sections ont commencé dès le lendemain.

* * *

Le même professeur Huxley avait présidé, le 25 juillet dernier, la quatorzième séance annuelle du « *Quekett Microscopical Club*, » et, après avoir entendu le rapport du comité sur la situation du « club » qui compte aujourd'hui 580 membres, les ressources dont se sont enrichies sa bibliothèque et sa caisse, il avait prononcé aussi son adresse d'adieu en installant comme président, pour l'année 1879, le Dr Spencer Cobbold. Dans cette remarquable allocution il avait eu pour but d'indiquer à ses collègues la direction des études qu'ils peuvent entreprendre avec le plus

d'utilité pour eux-mêmes et pour la science, et leur avait fait apprécier combien leur position est plus avantageuse, pour entreprendre ces travaux et les mener à bien, que celle des hommes qui ont fait de la science la seule occupation de leur vie et qui sont obligés d'en vivre.

C'est encore bien plus vrai en France qu'en Angleterre.

* * *

L'excellente *Revue des sciences naturelles* publiée par M. E. Dubrueil, à Montpellier, contient dans son numéro trimestriel de septembre un bon *essai sur la distribution géographique des poissons de mer* par M. L. Tillier, lieutenant de vaisseau, et une très-intéressante *étude sur la spermatogénèse chez la Paludine vivipare*, par M. Mathias Duval. Nous reproduirons dans son entier ce dernier travail aussitôt que nous aurons pu faire reproduire la planche qui l'accompagne. Après ce remarquable mémoire, nous trouvons la suite du *Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles du département de l'Hérault*, par M. E. Dubrueil, et des mémoires de Zoologie, de Botanique et de Chimie végétale, qui sortent entièrement de notre cadre.

Dans le *Bulletin scientifique du département du Nord,* nous devons signaler une *Note pour la révision des Muscinées du Nord,* par M. R. Moniez, des *Conseils aux auteurs pour l'exécution des dessins scientifiques* (suite), traduits d'après J. Geissler et annotés par M. J. de Guerne; une *Note sur les glandes à byssus chez l'Arca tetragona* par M. Th. Barrois, etc.

* * *

Parmi les publications étrangères signalons l'apparition d'un *Journal Botanique* publié par le professeur Kanitz, à Klausenburg, en Transylvanie. Malheureusement, ce journal est écrit en langue hongroise, ce qui nous empêchera de profiter de cette nouvelle source de documents scientifiques.

Annonçons aussi le premier volume des *Actes de la Société cryptogamique*, de Milan, fondée par le professeur Ardissone. Cette publication fait suite à celle du regretté professeur de Notaris. Il faut remarquer que les membres de cette société, ne payant aucune cotisation, doivent contribuer par leurs écrits à la publication des *Actes*. Les dépenses de la publication et celle de l'entretien de l'herbier sont à la charge du directeur. Nous trouvons dans ce volume la description faite par l'abbé comte Castracane d'une nouvelle forme de *Melosira Borrerii ; la Liste des Diatomées récoltées à*

Ostie, par le D[r] M. Lanzi, la description du *Pyrenomycetum hypocreaceorum* par le professeur Saccardo ; *les Algues Italiennes* (*Rodomélacées*), par le professeur Ardissone ; des notices bibliographiques, etc. Six planches accompagnent ce volume.

* * *

Le *Science Gossip*, de septembre, contient un article du Rev. H. Walter Syen sur la *structure et la distribution des Éponges* ; — la description, signée T. R. L., d'une table à dissection sous le microscope, appareil dont nous ne comprenons pas parfaitement les avantages ; une note de M. J. Fullager sur *un nouveau Rotateur* et enfin une autre note de M. F. Kitton relative aux *Diatomacées de* « *New Forest* » (Hampshire). Ce sont quelques observations présentées par le distingué diatomiste de Norwich à propos d'un mémoire, dû à M. Marquand, sur la flore générale de cette localité. Nous donnons plus loin la traduction de cette note.

* * *

Les journaux américains nous fournissent peu de matériaux ; nous devons dire que l'*American Journal of Microscopy* n'est pas paru depuis le mois de juin. Nous supposons que M. John Phin, le sympathique directeur de ce journal, a fait comme nous et a suspendu sa publication pendant les mois d'été. D'autre part, le luxueux *American Quarterly Microscopical Journal*, fondé, l'an dernier, par M. Romyn Hitchcock, de New-York, a cessé de paraître avec son quatrième numéro.

Nous regrettons qu'un meilleur succès n'ait pas accueilli cette belle publication, dont les frais nous ont toujours paru excessifs, d'ailleurs, et hors de proportion avec les produits qu'un tel journal comportait. M. Romyn Hitchcock avait pris la chose de trop haut, croyant qu'il suffit de publier un journal, de faire tous ses efforts en vue de satisfaire le public, pour que les abonnés s'empressent d'accourir. C'est une erreur,— M. Romyn Hitchcock l'a appris à ses dépens ; puisse cette leçon le rendre, à l'avenir, plus indulgent pour les autres. On dit, d'ailleurs, que le journal reparaîtra l'an prochain sous une autre forme, plus modeste et, par conséquent, plus durable.

L'*American Naturalist* ne contient aucun travail micrographique, mais nous trouvons dans les derniers numéros de la « *Psyche* » un mémoire de M. Carl-F. Grissler, de Brooklyn, qui traite de l'anatomie complète d'un insecte de la famille des Cicindélides, l'*Amblychila cylindriformis*. Ce travail, accompagné d'une planche

dessinée sur pierre par l'auteur, nous paraît un modèle du genre et nous le recommandons à tous les amateurs d'entomologie.

Enfin, dans l'*American Journal of Sciences and Arts* de New-Haven (États-Unis d'Amérique), fascicule d'août dernier, nous lisons un intéressant article de notre excellent correspondant, le Dr Ephraïm Cutter, de Boston, sur des expériences de microphotographie qu'il a faites avec l'objectif de Tolles, 1/75 de pouce, dont nous avons récemment entretenu nos lecteurs. Nous pensons que la microphotographie est entrée dans une phase de perfection relative qui va lui permettre de rendre incessamment de signalés services à toutes les branches de l'Histoire naturelle. C'est pourquoi nous croyons utile de publier autant que possible tous les travaux sérieux relatifs à cette question. Aussi, nous donnons dans le présent numéro la traduction du travail du Dr Ephraïm Cutter avec les dessins nécessaires à l'intelligence du texte.

Le Dr Ephraïm Cutter est un zélé partisan de la doctrine des *germes* des maladies, telle surtout qu'elle est représentée en Amérique par le Dr Salisbury, de Cleveland, dont nous avons déjà parlé dans ce journal, et c'est pour rechercher, dans le sang, les parasites microscopiques qui, d'après cette doctrine, sont la cause d'un grand nombre de maladies, que M. E. Cutter emploie l'énorme grossissement que lui fournit un objectif de 1/75 de pouce ; c'est pour pouvoir montrer au public ces parasites pris sur le fait, et le convaincre de la vérité des idées du Dr Salisbury, qu'il a fait de nombreuses microphotographies du sang et des tissus morbides, dont un grand nombre fort remarquables, et dont nous avons, en leur temps, donné la description. C'est toujours en vue de soutenir cette théorie, que M. E. Cutter nous adresse un travail publié dans l'*American Journal of dental Science* sur *les signes physiques et microscopiques de la syphilis* et un autre travail sur le *traitement de la phthisie pulmonaire*. Le Dr Salisbury diagnostique la phthisie bien avant l'apparition des premiers symptômes de lésion organique, par l'examen microscopique du sang, et institue un traitement approprié, alors que le malade a conservé toutes ses ressources vitales.

Enfin, le Dr Ephr. Cutter a fait construire un « microscope clinique », petit instrument fort commode pour le médecin, construit, d'ailleurs, chez M. Ch. Stodder, de Boston, l'agent de M. R.-B. Tolles. — Ce microscope est accompagné d'une instruction très simple et très bien faite sur le microscope, sa construction, les pièces qui le composent, l'emploi de chacune d'elles, l'examen microscopique des divers liquides de l'économie, des différents organes, et particulièrement du sang dans un grand nombre de maladies.

* * *

Terminons cette *Revue* en annonçant aux lecteurs du *Journal de Micrographie* qu'à partir du présent numéro, nous reprenons la publication régulière du *Journal*, qui avait été suspendue pendant quelques mois, ainsi que le font ordinairement un grand nombre de publications similaires en Allemagne et en Amérique, et ainsi que nous l'avions annoncé dans notre *Revue* du mois de juin dernier. Nous avons reçu et réuni beaucoup de travaux intéressants et nous allons nous hâter de les publier de manière à regagner rapidement le temps perdu. Nous avons l'espoir que nos lecteurs ne nous sauront pas mauvais gré de les avoir fait attendre, en raison des matériaux que nous avons rassemblés pendant ce temps et qui, nous en sommes certains, sont, par leur importance et par l'intérêt qu'ils comportent, de nature à nous faire excuser du silence que nous avons trop longtemps gardé.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani.

(*Suite*) (1).

VIII

Chez tous les animaux, depuis le moment où l'œuf approche de sa maturité jusqu'à celui où commence le développement embryonnaire, cet œuf est le siége de phénomènes qu'on peut diviser en trois périodes : 1° ceux qui précèdent la fécondation et qui la préparent en quelque sorte, phénomènes précurseurs ; 2° ceux qui accompagnent la fécondation, phénomènes propres de l'imprégnation ; 3° les modifications qui se produisent dans l'œuf après la fécondation dont ils sont le résultat immédiat, phénomènes initiaux du développement embryonnaire de l'œuf. Nous allons étudier séparément ces trois ordres de phénomènes.

Les phénomènes précurseurs sont au nombre de cinq : 1° disparution de la vésicule germinative, au moins en tant que noyau de la cellule ovulaire ; 2° formation d'un noyau particulier, noyau de l'œuf mûr, *pronucleus* central ; 3° production des *vésicules directrices* ou *globules polaires ;* 4° retrait ou concentration du vitellus ; 5° mouvements de contraction du vitellus et du germe.

(1) Voir *Journal de Micrographie*. Tome III, 1879, p. 54, 108, 162, 222, 263, 313, 347.

Mais ces diverses manifestations de la vitalité de l'œuf mûr ne s'observent pas constamment dans les œufs de tous les animaux. Il y en a qui sont constantes, qu'on peut appeler nécessaires ; ce sont : la disparution de la vésicule, la formation du pronucléus et le retrait du vitellus. Les phénomènes qui n'ont pas été constatés chez toutes les espèces animales sont : la production des vésicules directrices et les mouvements de contraction du vitellus.

Il faut remarquer que ces phénomènes, ces modifications de l'œuf au moment de sa maturité, ne sont pas absolument limitées à cette période, mais peuvent s'étendre à la deuxième et à la troisième période. Tel est le retrait du vitellus qui peut se continuer jusqu'au moment où le développement embryonnaire a commencé. Les autres, la disparution de la vésicule germinative, la formation de la cellule-œuf et la production des vésicules directrices (quand elles se produisent) sont caractéristiques de la première période des modifications de l'œuf mûr.

Nous ne traiterons que d'une manière très-générale de ces phénomènes, parce qu'ils présentent beaucoup de variations et qu'on ne peut en parler d'une manière plus particulière, qu'en étudiant la fécondation chez les diverses classes animales.

Toutefois, la disparution de la vésicule germinative soulève une grosse question, toujours débattue entre les embryogénistes : la vésicule disparaît-elle ou non ? Le fait est toujours en question dans toutes les descriptions, et cela, dès le temps de la découverte de cet élément dans l'œuf, par Purkinje, en 1825, dans l'œuf des Oiseaux, et par Coste, en 1833, dans l'œuf des Mammifères. Depuis cette époque, la discussion continue, mais si l'unanimité n'est pas faite à ce sujet, on peut dire que, depuis cinq ans, la question a fait un grand pas et s'est rapprochée de la solution définitive.

Jetons d'abord un coup d'œil sur l'historique du sujet et sur les diverses opinions qui ont été émises à propos de la vésicule et de ses transformations. Purkinje, déjà, lui attribue un grand rôle, comme le prouve le nom de vésicule *germinative* qu'il lui a donné et qui s'est conservé jusqu'à nous. Ne la trouvant plus dans l'œuf séparé de l'ovaire et extrait de l'oviducte, il a conclu que la vésicule était rompue par les contractions de l'oviducte et que son contenu se mêlait avec la cicatricule, formant un mélange particulier ou *colliquamentum*. On ne sait pas trop ce qu'il comprenait par là ;—c'était sans doute la cicatricule déjà altérée et ayant commencé à se développer. De Baer, vers cette époque, adopta cette opinion et la généralisa, l'étendit aux Amphibiens, aux Reptiles, aux Poissons et aux Oiseaux. Il avait vu que la vésicule se rapproche de la périphérie à mesure que l'œuf mûrit, arrive à la surface de l'œuf et disparaît par un procédé qu'il décrit incomplétement ; mais il n'attribua pas le fait à une rupture due à la pression de l'oviducte. Il admit que le contenu de la vésicule se mêle au vitellus pour former le blastoderme. Il est très-difficile aujourd'hui de comprendre ce que ces auteurs entendaient par ce mélange.

R. Wagner, qui a découvert la tache germinative, attribua, à son tour, le principal rôle à cette tache. Il admettait aussi que la vésicule se dissout et que la tache est mise en liberté, — ou les taches, s'il y en a plusieurs. — Et la tache germinative devient la partie centrale du blastoderme. Cette explication est très-vague et nous ne comprenons guère ces descriptions qui pour nous n'ont plus de sens. Barry est tout aussi confus : il pense que les taches germinatives, qu'il considère comme des cellules, se multiplient, forment des générations de cellules filles et deviennent le centre de l'embryon. Mais il a parfaitement observé, le premier, la segmentation de l'œuf et vu les sphères de segmentation qui conduisent aux cellules embryonnaires. On ne comprend donc pas comment il associait ces deux idées.

N'insistons pas sur ces hypothèses qui sont difficilement intelligibles maintenant.

En 1842, Carl Vogt publia presque successivement deux mémoires sur l'embryogénie des Salmones et de l'*Alytes obstetricans*. Toujours imbu des idées de ses prédécesseurs, il croyait que la vésicule se brisait et que son contenu se répandait pour former le germe. Mais le phénomène n'était pas le même chez les Poissons osseux et chez les Batraciens. Chez les Poissons, C. Vogt croyait que la vésicule s'agrandit indéfiniment et que ses taches se multiplient pour former, à la surface de l'œuf, une sorte de calotte renfermant encore ces taches très-nombreuses. Cette calotte, s'étendant sur la surface de l'œuf, préparait le blastoderme. Chez l'Alyte, la vésicule se rompait, toutes les taches se répandaient à la surface de l'œuf, et autour de chacune d'elles se concentrait un peu de vitellus; ainsi se formait une couche commençant le blastoderme. Ce sont là des vues surannées qui n'ont plus qu'un intérêt historique.

Suivant Lereboullet, longtemps avant la maturié de l'œuf, dans l'ovaire, la vésicule se détruirait et se répandrait partout sous forme de flocons jaunâtres qui, au moment de la maturité, se réuniraient vers un des pôles de l'œuf pour constituer le germe.

Il est extraordinaire que des observateurs aussi éminents aient pu se faire des idées aussi fausses sur les premiers phénomènes du développement de l'œuf. Mais, quant à Lereboullet, à partir de ce moment, il donne une excellente description des phénomènes subséquents du développement, bien qu'il se trompe sur les phases antérieures à la fécondation.

D'autres auteurs, OEllacher, Götte, admettent que la vésicule disparaît sans laisser de vestiges et ne joue plus aucun rôle. OEllacher est arrivé, sur la Truite, à des résultats très singuliers. La vésicule se rapproche de la périphérie, parvient à la surface du vitellus et s'y ouvre comme une bourse et les taches germinatives y deviennent libres. On les aperçoit pendant un certain temps, puis elles disparaissent, et, en ce point, apparaît bientôt le germe. Nous reviendrons, plus tard, sur ce sujet, en traitant de la fécondation chez les Poissons. Götte admet les mêmes faits chez les Batraciens.

Chez les Oiseaux et les Mammifères, Remak, Kölliker, Coste, Bischoff

admettent que la vésicule disparaît par résorption ou par expulsion et ne prend aucune part à la formation du germe et de l'embryon.

Chez les Invertébrés de toutes les classes, d'innombrables observations ont montré que la vésicule disparaît au moment de la maturité. M. Balbiani n'a jamais trouvé de vésicule dans aucun œuf mûr, dans l'ovaire, chez les Araignées et les autres Arachnides, les Myriapodes, les Insectes, chez d'autres Articulés et divers Invertébrés. Il admet donc que la vésicule disparaît, et indépendamment de la fécondation.

Tous ces faits étaient si bien observés que personne ne les mettait plus en doute jusqu'au jour où J. Müller fit des observations sur l'*Entoconcha mirabilis*, mollusque parasite de la *Synapta digitata*. Il croyait cet animal engendré dans l'intérieur de la Synapta, — un Escargot engendré dans l'intérieur d'une Holothurie ! — Cela renversait, on le comprend, tout ce qu'il savait en histoire naturelle et bouleversait toutes ses idées. Depuis lors, on a vu que c'est un fait de parasitisme. Ces êtres, jeunes, ont le type d'un Mollusque; adultes, ils se déforment et prennent l'aspect d'un boyau vermiforme rempli d'œufs. — Beaucoup d'animaux parasites se métamorphosent ainsi et prennent l'aspect uniforme d'un Ver sous l'influence de la vie parasitique. L'*Entoconcha* qui, adulte, n'est qu'un boyau rempli d'œufs, possède, jeune, une petite coquille spirale: c'est un Mollusque. De même, les Sacculines qui sont des sacs pleins d'œufs, ont eu, jeunes, des pattes et des yeux; elles ont été des larves naupliennes; ce sont des Crustacés, — de même, les Pentastomes, qui semblent des Helminthes voisins des Douves, sont des Arachnides, etc.

Bref, J. Müller avait été complétement trompé par ces faits, mais il avait étudié les œufs de l'*Entoconcha* et avait trouvé que la vésicule ne disparaissait pas, qu'elle persistait et se divisait en deux parties qui représentaient les noyaux des deux premières sphères de segmentation. La grande autorité de J. Müller, la confiance très-méritée qu'on avait dans ses travaux, ébranlèrent la croyance, à peu près générale, en la disparution de la vésicule dans l'œuf mûr. Cette réaction ne fit que se fortifier quand Leydig annonça que, chez certains Rotateurs, il avait vu le même fait que J. Müller sur l'*Entoconcha*. A partir de ce moment, les observations de ce genre se multiplièrent et beaucoup d'auteurs annoncèrent des faits semblables : Metschnikoff, sur les Cécidomyes et les Pucerons, annonça que la vésicule persistait et formait le premier noyau. Pagenstecher, sur les Trichines, Gegenbaur sur les Méduses et d'autres animaux, Hermann Fol sur certains Polypes, admirent le même phénomène.

Ces vues tendirent à se généraliser, si bien qu'un auteur vint annoncer qu'il fallait considérer ce fait comme une loi générale. Ed. Van Beneden, dans son mémoire couronné par l'Académie des sciences de Belgique, en 1870, sur le développement de l'œuf, puis dans deux autres mémoires successifs sur la maturation de l'œuf et sur l'histoire de la vésicule germinative, dans lesquels il est revenu sur ce que ses vues avaient de trop exclu-

sif, dit que chez la Lapine et chez l'Etoile de mer, la vésicule disparaît avant la fécondation, et il admet que cette disparution s'accompagne de phénomènes très-compliqués.

Nous avons vu que les opinions relatives à la disparution de la vésicule peuvent se répartir en trois catégories : disparution de la vésicule avec conservation de ses éléments qui contribuent à formation du germe; — disparution de la vésicule par résorption ou par expulsion sans conservation aucune de ses parties intégrantes ; — conservation intégrale de la vésicule et transformation en un premier noyau embryonnaire. — Il semble, après cela, que toutes les hypothèses sont épuisées. Non ! — On peut encore établir une quatrième catégorie d'idées : la vésicule disparaît, mais en partie seulement, une partie restant pour devenir le premier noyau de l'œuf fécondé. — Toutes les vues possibles sont ainsi réalisées. La partie restante a été considérée comme la tache germinative. — En 1841, parut une thèse très célèbre et souvent citée, intitulée : *Dissertatio inauguralis de evolutione Strongyli et Ascaridis, etc.*, par Bagge. Il s'agit de parasites de la Grenouille; Bagge a vu que dans l'œuf de ces Nématodes, au moment de la maturité, la vésicule germinative disparaît ; mais, immédiatement avant la segmentation, il apparaît, au centre de l'œuf, une tache claire qu'il appelle une cellule; toutefois Bagge n'établit pas de relation entre la vésicule et cet élément. Ce qu'il n'avait pas fait, Bergmann a cru pouvoir le faire et il a cru que ce noyau de l'œuf fécondé, qui se divise par la segmentation, est la tache germinative qui a persisté après la destruction de la vésicule. (*Archives de Müller*, 1842). — C'est la première fois que le noyau de l'œuf fécondé a été signalé, — par Bagge, en 1841. — L'opinion de Bergmann sur l'origine de ce noyau n'a été émise par lui que comme une simple hypothèse qui ne résulte pas d'une observation directe, mais elle prit de la consistance à la suite d'une observation publiée par Derbès, en 1847, dans les *Archives des Sciences Naturelles*, sur l'Oursin comestible. Cet auteur vit que la tache centrale apparaît après que la vésicule a disparu. — Un an auparavant, en 1846, de Baer avait aussi étudié l'Oursin et constaté le même phénomène. — En 1849, Leydig fit la même observation sur l'œuf d'une Hirudinée, la *Piscicola geometrica*. En 1842, Bischoff, dans son histoire de l'œuf du Lapin, avait aussi supposé que la tache de l'œuf fécondé était la tache germinative, et avait admis qu'il en était de même chez tous les Mammifères. — Il est vrai que dans des travaux ultérieurs, sur le développement du Cochon d'Inde, il a fait table rase de cette opinion, et, aujourd'hui encore, il admet que le noyau de l'œuf fécondé n'a pas de relation génétique avec la tache germinative, et qu'il se forme librement et spontanément après la fécondation.

L'opinion presque générale était cependant, malgré J. Müller, Leydig, Bergmann, Bischoff, que la vésicule disparaît. Les vues de ces observateurs n'avaient pas laissé une trace bien profonde, car on avait vu tant de faits qui prouvaient la disparution de la vésicule germinative qu'on ne pouvait guère

admettre le contraire. On continua donc, en général, à penser que le noyau de l'œuf fécondé n'a aucun rapport avec l'ancienne vésicule disparue et se constitue par formation libre et spontanée. Coste, le premier, soutint cette opinion, en 1845, à l'Académie des Sciences, et Bischoff s'est rallié à elle. Enfin, Ch. Robin a publié dans les *Archives de Physiologie* un travail *sur la production du noyau vitellin chez les Nephelis*, presque destiné à montrer que ce noyau prend naissance d'une manière indépendante. Telle est aussi l'opinion de Reichert, de Rathke, de Kölliker, qui pensent que ce noyau n'a aucun rapport avec la vésicule germinative.

C'est au milieu de toutes ces incertitudes de la science sur la vésicule germinative que parut, en 1875, dans le *Morphologische Jahrbuch*, de Gegenbaur, (T. I.) un travail d'Oscar Hertwig qui a produit une grande sensation. Cet observateur y a montré, pour la première fois, les relations de la vésicule et les phénomènes propres de la fécondation. Ce travail a été fait sur les œufs de l'Oursin, déjà tant étudiés au point de la vésicule parce qu'ils sont assez transparents pour laisser facilement voir toutes les transformations qu'ils subissent de moment en moment. Ces transformations peuvent se diviser en ces trois périodes que nous avons déjà indiquées : 1° modifications qui précèdent la maturation complète de l'œuf; 2° phénomènes propres et mécanisme de la fécondation; 3° phénomènes qui succèdent à la fécondation, c'est-à-dire segmentation.

Nous n'avons à nous occuper maintenant que des phénomènes des deux premières périodes.

Il est très-facile, chez l'Oursin, de pratiquer des fécondations artificielles. Ce sont des animaux dioïques dont les sexes ne se distinguent pas extérieurement; mais, chez la femelle, les ovaires sont d'un rouge jaunâtre, et, chez le mâle, les testicules sont grisâtres. En comprimant les mâles on peut faire sortir la semence et la recevoir dans des verres de montre. En opérant de même sur les femelles, on obtient des œufs qu'on féconde artificiellement. Cette espèce est donc très-favorable à l'étude. Mais nous avons d'abord à examiner quels sont les phénomènes qui se produisent au moment de la maturation.

L'œuf de l'Oursin est un corps sphérique; un peu avant la maturation, on peut voir qu'il renferme dans son intérieur les éléments ordinaires, une vésicule volumineuse, un vitellus contenant de petits globules transparents, et recouvert d'une membrane vitelline ayant l'aspect d'une enveloppe gélatineuse et striée. La vésicule présente une paroi membraneuse et, dans son intérieur, on voit un réseau formé par une matière qui paraît solide, réseau qui, du reste, est beaucoup plus complet chez d'autres animaux. Enfin, un gros nucléole, ou tache germinative, compact, réfringent, mesurant 13 μ de diamètre, se voit près de la périphérie, mais ne touche pas la paroi. Il y a des mouvements amiboïdes dans la vésicule; O. Hertwig les a reconnus, mais M. Balbiani les avait déjà signalés, le premier, en 1864.

Plus tard, la vésicule se rapproche de la surface placée immédiatement

sous la membrane vitelline. Le réseau a disparu, alors, mais on voit des taches arrondies, irrégulières, qu'on pourrait prendre pour des nucléoles multiples. O. Hertwig leur a, en effet, donné d'abord cette signification, quoiqu'elles ne se colorent pas par le carmin, coloration qui est caractéristique du nucléole. Ces taches ne sont que le résultat d'une régression qui commence à s'opérer dans la vésicule. Le nucléole se retrouve au fond de la vésicule elle-même, touchant le vitellus. Quelquefois même, il a quitté la vésicule et a pénétré dans le vitellus. Ainsi, pour O. Hertwig, ce corps rond et pâle qu'il voit dans le vitellus est bien le nucléole sorti de la vésicule ; c'est bien le même corps, il a les mêmes dimensions, se colore par le carmin et présente bien tous les caractères physiques et chimiques de la tache germinative. Tant qu'on voit le nucléole dans la vésicule, on n'en voit pas au dehors, et réciproquement, quand on l'aperçoit dans le vitellus, on n'en voit plus dans la vésicule. Ces deux corps s'excluent mutuellement. C'est donc le nucléole lui-même, d'abord dans la vésicule, puis au dehors.

A une époque encore plus avancée, — mais toujours dans l'œuf ovarien, — la vésicule est encore moins apparente ; elle s'est aplatie à la surface du vitellus et le nucléole est alors libre dans le vitellus. Quand l'œuf est détaché de l'ovaire et tombé dans l'oviducte, la vésicule a disparu, mais il y a un petit point qui reste dans le vitellus, — c'est la tache germinative qui seule a persisté. O. Hertwig en conclut qu'au moment de la maturité, la vésicule est expulsée, sans doute par des contractions du protoplasma vitellin. Elle devient le siége d'une régression graisseuse et disparaît, mais la tache germinative a survécu, elle se conserve dans le vitellus, et cette tache est le noyau de l'œuf mûr. C'est dans cet état que l'œuf est pondu par l'Oursin.

Tel est le résumé des observations d'Oscar Hertwig sur la maturation de l'œuf de l'Oursin et son opinion sur le sort de la vésicule germinative, en même temps que sur l'origine et la formation du noyau de l'œuf mûr. Il nous reste à voir comment, sur cet œuf, ainsi constitué, il a observé les phénomènes propres de la fécondation. (*A suivre.*)

MICROPHOTOGRAPHIE

avec l'objectif 1/75 de pouce, de R. B. Tolles.

Dans son admirable rapport au Chirurgien général de l'Armée des Etats-Unis, sur la microphotographie avec le soleil, en 1871, le Dr J.-J. Woodward a exprimé l'espoir que d'autres continueraient l'idée qu'il a inaugurée en démontrant ses travaux originaux. L'auteur de cet article apprécie et reconnaît complétement l'aide qu'il a trouvée dans les travaux de ce savant, et s'il s'est aventuré à modifier sa méthode, c'est qu'il y a été amené par la force des circonstances et qu'il a eu à surmonter des obstacles particuliers.

Je pense que les modifications que j'ai introduites ont aplani la voie et

ont surmonté des difficultés que le Dr J.-J. Woodward n'avait pas rencontrées. Je ferai remarquer que je n'ai pas de raison pour préférer exclusivement la microphotographie au dessin et *vice-versâ ;* il n'y a pas d'antagonisme entre ces deux méthodes ; la micrologie a besoin de l'une et de l'autre. — Voici l'histoire de cette expérience de microphotographie avec un objectif de 1/75e de pouce. En 1867, le Dr James H. Salisbury, de Cleveland (Ohio), avait déjà, prêt à mettre sous presse, un ouvrage sur les causes de la phthisie pulmonaire, établi sur l'observation de 350 cas. — En 1868, je fus mis en relation avec lui, et, pour ne pas entrer dans de trop longs détails, il me suffira de dire que la cause de la maladie est un microphyte existant dans le sang. On l'y trouve un an avant l'apparition des lésions organiques. Le Dr Salisbury a tué 104 porcs de phthisie artificielle en leur communiquant le microphyte, qui a été retrouvé à l'autopsie dans tous les cas. A ma connaissance, le traitement basé sur ce principe a plus de succès que n'importe quel autre qu'on ait employé auparavant. Mais en voulant répandre ces notions autour de moi, j'ai trouvé la plus grande incrédulité, et d'autant plus que j'avais affaire à un microphyte des plus petits parmi les objets microscopiques. Pour soutenir la doctrine de mon maître, je pris l'avis du Dr Woodward et je m'adressai à la microphotographie. — J'ai été cordialement et généreusement aidé dans mes travaux par le Dr G.-B. Harriman, D.-D.-S., de Tremont-Temple, et je lui reconnais bien volontiers sa part dans l'honneur d'avoir réussi, pour la première fois, à faire de la photographie avec un objectif de Tolles, de 1/75e de pouce de foyer ; — non pas, du reste, que la morphologie du sang de phthisique ne puisse être photographiée avec des objectifs de plus faible pouvoir, mais je désirais démontrer aux intéressés les vues de celui qui, dans mon opinion, s'est approché de la vérité, sur la nature réelle du tubercule, plus que personne avant lui, et j'ai voulu employer pour cela les meilleurs instruments de précision que l'art moderne ait produits.

Conditions à rechercher.— 1° Il était nécessaire que le malade, le soleil et les opérateurs fussent réunis ensemble, parce que le sang doit être pris dans le courant vivant et transporté sur la plaque sensible dans le plus court espace de temps possible. — 2° L'opération doit être faite dans différentes localités, afin d'obtenir un choix très-nombreux de matériaux, et pour pouvoir éliminer les éléments perturbateurs. — De ces considérations il résulte que le procédé de Woodward, avec une chambre noire assez grande pour contenir les opérateurs et les assistants, ne pouvait être adopté, cette chambre noire ne pouvant être déplacée.

La figure 11 représente le meilleur de mes appareils. Elle est à l'échelle de 1 pouce 5/16 par pied (1). La base est une pièce en bois de noyer, haute de 1 pouce 1/2 sur 55 de long et 11 de large. Elle est travaillée et polie avec tout le fini que comporte l'art du fabricant de pianos, de manière à ne se point déformer par la sécheresse ou l'humidité. A son milieu règnent

(1) Le pouce anglais vaut 254 millimètres.

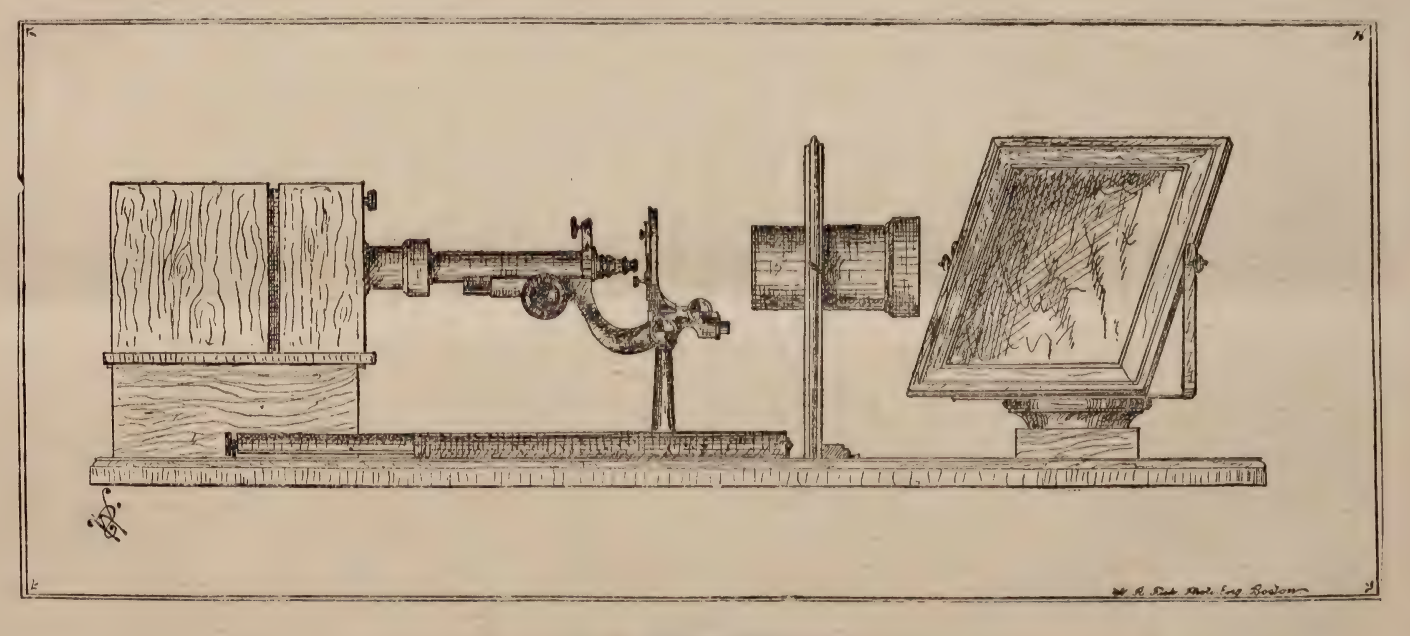


Fig. 11. — Appareil microphotographique du Dr E. Cutter.

deux règles de cuivre, larges d'un pouce, épaisses de 1/8 et écartées de 3/8 de pouce. — Sous les bords contigus est une rainure, ou sillon profond de 1/2 pouce et large de 11/16. On ne le voit pas sur le dessin ; son but est d'obtenir que tous les appareils se meuvent sur une ligne médiane définie.

A l'une des extrémités, on voit le miroir pour le soleil, haut de 10 pouces sur 8 1/2 de long, mobile sur deux bras montés eux-mêmes sur une base tournant à pivot, ce qui donne au miroir un mouvement universel.

Devant le miroir, s'élève un écran monté sur une base qui glisse dans la rainure par une pièce en forme de ⊥ (T renversé). Le miroir porte aussi la même pièce. — L'écran est haut de 15 pouces ; il est constitué par deux montants creusés du côté interne d'une rainure, réunis à leur extrémité supérieure et écartés de 8 pouces 1/4. Un des montants porte un système de vis, et dans les rainures, entre les deux montants, marche une plaque à 5 lames. Celle-ci porte un trou de 4 pouces de diamètre, garni d'un collier dans lequel glisse un objectif photographique de Voigtländer, de 18 pouces de foyer et de 3 pouces environ de diamètre. — Cet objectif est ajusté à l'aide des vis placées sur le côté de l'un des montants de l'écran.

Plus loin est le microscope de Tolles, modèle A. Le miroir en est enlevé ou tourné de côté, la platine placée verticalement et l'instrument est muni de l'objectif 1/75 de pouce. L'oculaire est enlevé, et l'extrémité ouverte du tube est engagée dans le tube de la chambre noire dont les lentilles ont aussi été enlevées. La chambre noire est élevée sur une boîte afin qu'elle soit à la hauteur voulue et que son axe coïncide avec celui du microscope. La chambre est mobile sur la boîte et la boîte mobile sur la base de l'appareil, à l'aide du système suivant : une rainure large de 1/4 de pouce et profonde de 1/8, est creusée dans la base, exactement sur la ligne médiane, parallèlement à la longueur. Cette rainure est comblée par une pièce d'ébène de 1/4 à 1/2 pouce d'épaisseur et 4 pouces ou davantage de longueur. Une pièce de cuivre est fixée sur celle d'ébène et forme la barre transversale du T renversé dont j'ai parlé plus haut. Quand il est en place le T glisse dans les sillons sous les règles de cuivre. Cette disposition est bonne, mais le microscope n'est pas mobile sur des rails. C'est la même disposition qui fixe le miroir sur la table de base.

Sur le côté de la chambre noire est une tige horizontale cylindrique et longue de 26 pouces sur 3/4 de diamètre. — Deux écrous verticaux sont fixés sur la table de base, exactement aux deux extrémités de la tige. Une vis s'engage dans l'écrou de l'extrémité de droite, et une autre vis avec une tête moletée, dans l'écrou de l'autre extrémité de la tige. Celle-ci se trouve ainsi assujétie entre ces deux vis et peut tourner sur son axe quand on tourne le bouton moleté. La tige est recouverte, sur 17 pouces de sa longueur, de sable semblable à celui qu'on emploie pour le *papier de verre*. Dans le dessin, cette partie est recouverte d'un manchon en toile émaillée pour que les contacts ne détachent pas le sable. Pour l'emploi, on tire le

manchon en arrière et une tresse ou un ruban passe autour de la tige et autour de la tête moletée de la vis qui commande le mouvement lent dans le microscope. Avec une épingle, on règle la tension du ruban en tirant ses extrémités l'une sur l'autre. La mise au point, si délicate, est ainsi faite par la main de l'opérateur, qui agit sur la tête moletée de la tige horizontale pendant que ses yeux sont sur la plaque de glace de la chambre noire. — Le ruban n'est pas figuré dans le dessin.

Remarques. — Il faut noter que les dispositions particulières de cet appareil, qui diffère de celui du col. Woodward sont, outre la transportabilité, 1° la dimension du condensateur, 2° l'absence de la cuvette à sulfate de cuivre ammoniacal ou à alun.

1° Ce condensateur est probablement le plus grand qui ait jamais été employé en microphotographie. Le but de ce choix est d'éviter l'échauffement d'une manière simple. Il est aisé de voir que si un condensateur de 2 pouces est regardé comme suffisant, la même quantité de lumière peut être obtenue avec un condensateur de 3 pouces, en éloignant le foyer calorifique, et ainsi on évite l'inconvénient de concentrer les rayons du soleil sur l'objet et sur l'objectif. — Ce détail pratique est d'une grande importance et explique : 2° l'absence de toute disposition pour empêcher le passage des rayons calorifiques, destructeurs. Le docteur Woodward éprouve des difficultés avec ces cuves, et l'on a pu en juger en le voyant dernièrement occupé à combiner une forme nouvelle de cellules pour cette même destination; il semble donc que cet organe soit une source d'embarras, même entre les mains du père de la microphotographie moderne.

Nous avons pris un grand nombre de négatifs, dont quelques-uns ont été honorablement jugés à l'extérieur. Voir *Journal de Micrographie*, Paris, octobre 1877. Aucun appareil n'avait été employé pour arrêter les rayons calorifiques. Ainsi, nous sommes justifiés de nous être épargné les inconvénients de dispositions qui, pour nous, ne sont pas nécessaires. — Dans notre opinion, cette cuve a été un obstacle à l'adoption plus générale de la photographie pour la reproduction des objets microscopiques. Nous pensons que c'est toujours un bon principe que d'employer le moins de choses possible, et des plus simples, pour arriver à un résultat déterminé.

D'après ce qui précède, on voit comment l'objectif 1/75 de pouce a été appliqué à la photographie. — L'objet, par exemple, des globules blancs du sang, était fixé sur un slide par la dessiccation subite d'une mince goutte de sang. On cherchait les globules avec un objectif faible et on les centrait au milieu du champ. Puis, on les centrait de nouveau avec un objectif de 1/50 de pouce, et enfin avec le 1/75. Le microscope était alors placé comme il est figuré dans la gravure, et l'oculaire enlevé. L'axe du condensateur, du tube du microscope, de la chambre et le centre du miroir étaient tous disposés sur une même ligne. Au moyen de la rainure de cuivre régnant sur la table de base, les distances entre les différentes pièces pouvaient être modifiées sans dévier de la même ligne droite. — Le rayon

solaire, les réactifs et tous les accessoires étaient d'avance préparés et mis en ordre par des aides praticiens. La lumière solaire était amenée par le miroir, à travers le condensateur, sur l'objet qui était placé juste au delà du foyer calorifique. — Nous avons trouvé que les jours les plus clairs et les plus brillants, avant 3 heures de l'après-midi, étaient les plus favorables.

Un observateur placé derrière la chambre, la tête couverte, ainsi que celle-ci, d'une étoffe noire, notait la projection de l'image sur la plaque dépolie. Un autre faisait, avec le doigt, la mise au point par le mouvement lent, ou bien on l'établissait avec la tige et le ruban. Lorsque l'image était satisfaisante, une feuille de carton, interposée entre le condenseur et l'objet, interceptait la lumière. La plaque sensibilisée remplaçait la glace dépolie et était exposée au rayon lumineux. L'impression régulière se faisait en relevant le carton et en l'abaissant après une demi seconde ou plus. — Le temps varie et on doit le rechercher par des essais. D'une manière usuelle, on l'apprécie par l'action sur une lame sensibilisée exposée dans la chambre noire. Les manipulations subséquentes étaient celles du procédé ordinaire au collodion. — Toutefois, il était nécessaire de surveiller le tirage et de renseigner le tireur sur le temps nécessaire à l'exposition.

Pour photographier le microphyte avec l'objectif de Tolles de 1/75 de pouce, l'objet était humide et recouvert avec une lame de mica.

Les détails suivants ne paraîtront sans doute pas déplacés.

L'objectif a été construit par Robert Tolles, de Boston, et livré le 1er juillet 1873. Il avait été commandé par le Dr Harriman, dans le but de faire des recherches pour démontrer la présence des fibres nerveuses dans la dentine (*American Journal of Dental science*, mai 1870 ; *Dental Cosmos*, janvier 1870).— Son ouverture angulaire est de 170° ; son ouverture réelle sur la face frontale est 1/64 de pouce. — Le système de la correction a environ 1/4 de cercle de marche. —Il peut servir à sec ou à immersion, et exige l'emploi d'un condensateur puissant. Ordinairement, il se monte avec un oculaire B comme condensateur sous la platine, et on éclaire avec le mince bord de la flamme d'une lampe à huile minérale, flamme reçue *directement* (sans réflexion) dans le condensateur. Il a été employé sur un *stand* de premier ordre dont la platine est absolument à angle droit avec le tube. — Avec la lumière directe le champ est clair, blanc et plat. L'objectif est très-sensible aux vibrations et aux mouvements, ce qui nous a beaucoup dérangés. — Nous avons trouvé, par expérience, qu'un cellier, dans un endroit écarté des grandes voies, est le meilleur local pour travailler. — Quand un objet est au foyer avec cet objectif, il suffit de toucher le bras qui réunit le tube à la charnière (voir la gravure) pour faire sortir l'objet du foyer.

Nous ne discuterons pas ici les qualités comparatives de cet objectif ; quelques personnes ont dit, hâtivement, qu'il était sans valeur, — et ne l'ont point essayé. D'autres ne l'ont regardé qu'avec une sorte de vénération. — Dans notre opinion, la question n'est pas jugée, quoique nous

pensions qu'il a été fait quelque chose dans cette voie. — Autant qu'il s'agit de nos travaux, nous savons que nous n'avons pu obtenir nos résultats avec aucun autre objectif, le 1/12 de pouce, par exemple, avec autant de succès et de facilité que nous y sommes arrivés, grâce à ce 1/75, de Tolles.

Toutefois, nous sommes certains que les résultats pratiques et cliniques qui corroborent notre étude sur le sang dans la phthisie, peuvent être atteints avec un objectif de 1/5 de pouce de foyer — et il serait fâcheux qu'il en fût autrement.—En même temps, nous sommes certains de n'avoir fait de tort à personne en employant cet objectif de 1/75 de pouce. — De plus, si, à l'aide de nos dispositions simples, nous sommes parvenus à fixer les images obtenues avec l'instrument de plus haut pouvoir qui ait jamais été mis en œuvre, les personnes qui possèdent des objectifs faibles doivent être encouragées à les employer à la microphotographie, avec la lumière solaire, sans condensateur ou avec le miroir ordinaire ou avec l'oculaire B.

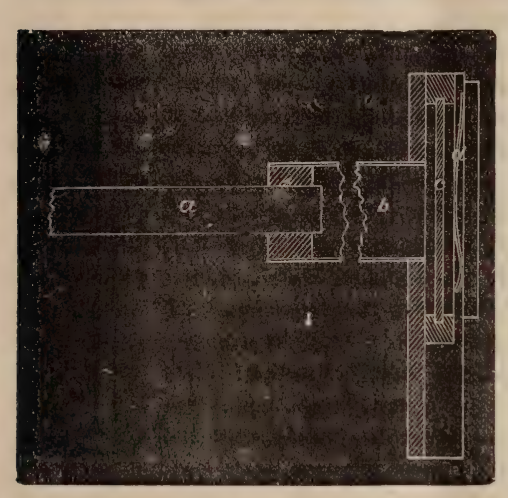


Fig. 12. — Appareil microphotographique simple, du Dr E. Cutter.

La figure 12 représente la coupe de l'appareil inventé dans ce but par l'auteur de cet article. On peut le construire avec une dépense insignifiante: *a* est le tube du microscope; *b* est un tube en papier, long de 30 pouces sur 2.—Une rondelle de bois bien tournée adapte le tube du microscope au tube de papier. — Pour ménager l'espace, ce tube a été coupé dans le dessin ci-dessus.— Une planchette de 8 pouces sur 12 et 3/4 d'épaisseur est représentée en coupe et fixée par un trou sur le tube de papier *b* ; *c* est la coupe de la glace dépolie et de son châssis, et *d* un ressort pour maintenir celui-ci. Le dessinateur a omis de figurer la coupe du taquet inférieur. Cet appareil est disposé pour un quart de plaque et une photographie de 2 pouces. — Un aide doit mettre au point et ajuster la lumière.

Avec ces dispositions simples, il semble que les espérances exprimées au commencement de cet article devraient commencer à se réaliser.

Dr Ephraim Cutter.

P.-S. — La première microphotographie obtenue avec l'objectif 1/75 de pouce de Tolles, peut se voir à la bibliothèque de Yale College (1).

(1) Le *Journal de Micrographie* possède plusieurs des épreuves obtenues avec cet objectif, par MM. Ep. Cutter et H Merriman.

LE PROTOPLASME

Adresse présidentielle prononcée à l'ouverture du congrès de « l'Association Britannique » à Sheffield, le 20 août 1879.

Il n'est pas facile de trouver un sujet approprié à une circonstance comme celle-ci. Car il y a risque, dans une adresse présidentielle, d'un côté, de traiter un sujet trop spécial pour un auditoire nécessairement nombreux et divers, et, d'autre part, si l'on reste trop dans les généralités, de ne point attirer les sympathies ni captiver l'attention des auditeurs. On pourrait supposer que le choix de mon sujet m'a été suggéré par les grandes industries manufacturières de la ville où nous sommes réunis, mais je suis convaincu que celui qui n'a jamais travaillé que dans le champ des sciences biologiques ne pourrait rendre convenablement justice à ces travailleurs d'un tout autre ordre. Je ne vais donc pas vous parler de quelqu'une de ces grandes industries qui font la société civilisée ce qu'elle est, de l'une de ces applications pratiques de quelque vérité scientifique qui, dans ce dernier demi-siècle, se sont développées avec une si merveilleuse rapidité et qui pénètrent déjà dans notre vie de chaque jour, comme, sur le métier du tisserand, la chaîne pénètre dans la laine.

Je laisse à traiter ici de tels sujets à d'autres orateurs qui le feront avec une compétence à laquelle je ne saurais prétendre, et je crois faire sagement en restant dans un champ qui touche directement à celui de mes propres études. Je sais que je ne puis attendre de beaucoup des personnes qui m'écoutent les connaissances préalables qui me dispenseraient de traiter mon sujet d'une manière élémentaire et seule capable de le rendre intelligible pour elles. Aussi, mes collègues de l'Association Britannique, qui ont l'avantage de n'être pas novices dans cette partie de la biologie, voudront bien me pardonner si je parle surtout pour ceux devant qui le champ d'études que nous allons aborder s'ouvre pour la première fois.

J'ai choisi comme sujet pour mon adresse de ce soir, une question dont l'étude a, dans ces quelques dernières années, suscité un surcroît extraordinaire d'activité qui a amené la découverte de beaucoup de faits remarquables et justifié bien des généralisations importantes. En un mot, je veux vous faire, sous une forme aussi peu technique que possible, un tableau de l'expression la plus générale de la matière vivante, vous indiquer les résultats des recherches les plus récentes sur sa nature et sur les phénomènes dont elle est le siége.

Plus de quarante années sont maintenant passées depuis que le naturaliste français Dujardin appela l'attention sur ce fait que le corps de certains membres les plus inférieurs du règne animal consiste en une substance sans structure, demi-fluide, contractile, à laquelle il donna le nom de *sarcode*. Une substance semblable, qui existe dans les cellules des plan-

tes, fut ensuite étudiée par Hugo de Mohl qui lui donna le nom de *protoplasme*. Il était réservé à Max Schultze de démontrer que le sarcode des animaux et le protoplasme des plantes sont identiques. Les conclusions de Max Schultze ont été, sous tous les rapports, confirmées par les recherches ultérieures, et il a été ainsi démontré comme certain que le même protoplasme gît au fond de tous les phénomènes vitaux, dans le règne animal comme dans le règne végétal. Ainsi a été établie celle des vérités générales qui a la plus grande importance et la plus haute signification dans le domaine tout entier de la science biologique.

Depuis quelques années, le protoplasme a encore été l'objet d'une étude spéciale ; des faits inattendus et souvent surprenants ont été mis en lumière, et une volumineuse littérature s'est accumulée autour de ce nouveau sujet de recherches. Je crois donc que je ne saurais mieux faire que d'appeler votre attention sur quelques-uns des résultats les plus importants qu'ont fournis ces investigations et de tâcher de vous donner quelques notions sur les propriétés du protoplasme et le rôle qu'il joue dans les deux grands règnes de la nature organique.

Comme cela a été dit justement, le protoplasme est à la base de tout phénomène vital, et, comme l'a si bien exprimé Huxley, il est « la base physique de la vie ». Partout où est la vie, de la plus dégradée à la plus élevée de ses manifestations, il y a le protoplasme; et aussi, partout où est le protoplasme, il y a la vie. Appartenant ainsi à l'ensemble de toute la nature organique, — chaque acte vital dépendant de quelque propriété du protoplasme, — celui-ci devient pour le biologiste ce que l'*éther* est pour le physicien; seulement, au lieu d'être une conception hypothétique, acceptée comme une réalité uniquement parce qu'elle se prête à l'explication des phénomènes, lui, le protoplasme, est une réalité tangible et visible, que le chimiste peut analyser dans son laboratoire, que le biologiste peut étudier sous le microscope et sous l'aiguille à disséquer.

La composition chimique du protoplasme est très complexe et n'a pas été exactement déterminée. On peut admettre toutefois qu'il représente essentiellement une combinaison de substances albuminoïdes et qu'ainsi ses principaux éléments sont l'oxygène, le carbone, l'hydrogène et l'azote. A l'état type, il se présente sous forme d'une matière demi-fluide, d'un liquide tenace et glaireux, dont la consistance rappelle celle du blanc d'un œuf cru (1). Quand on l'examine sous le microscope, on voit des mouvements se produire en lui; des ondulations passent sur sa surface, ou bien il paraît se répandre en prolongements, soit larges et ne s'étendant qu'à une

(1) En représentant le protoplasme comme un *liquide*, on doit se rappeler que ce mot a trait seulement à sa consistance physique, — état qui dépend tout à fait de la quantité d'eau avec laquelle il est combiné, et est sujet à des variations considérables, depuis la forme solide où nous le trouvons dans l'embryon dormant des graines, jusqu'à la légère couche aqueuse qu'il forme dans les feuilles de la Vallisnerie. Les propriétés qui le distinguent sont complétement différentes de celles d'un corps véritablement liquide dans le sens physique de ce mot et sont soumises à un ensemble de lois tout à fait différent. (*Note de l'auteur.*)

petite distance de la masse principale, soit s'avançant loin de leur source, étroits comme des fils liquides, qui peuvent rester simples ou se diviser en branches, chacune suivant sa direction indépendamment des autres; ou bien, ces courants peuvent se confondre les uns avec les autres, comme des rigoles qui se réunissent en ruisseaux, et des ruisseaux en rivières, et cela non seulement dans la direction où la gravitation les porte, mais aussi dans une direction diamétralement opposée. D'autres fois, on le voit s'étendre dans tous les sens en une mince couche liquide, puis se rétracter dans les limites étroites où il était d'abord renfermé, et tout cela sans qu'on puisse constater une impulsion qui ait envoyé ces ondes sur sa surface ou excité ces prolongements partis de ses bords. Cependant, il est certain que tous ces phénomènes sont la réponse à quelque stimulus exercé par le monde extérieur; ils sont tels que jamais on ne les a remarqués sur aucun corps à l'état simplement *physique* de fluide. — Ce sont des mouvements spontanés résultant de sa propre irritabilité et de l'essence même de sa constitution comme matière vivante.

Examinez-le de plus près, soumettez-le aux plus fortes lentilles de votre microscope, vous trouverez probablement, disséminés dans son intérieur, des multitudes sans nombre de granules excessivement fins ; mais vous pourrez aussi le trouver absolument homogène, et qu'il contienne des granules ou non, il est certain que vous n'y verrez rien à quoi l'on puisse appliquer le nom d'organisation. — Vous aurez sous les yeux un fluide tenace, glaireux, qui, s'il n'est pas absolument homogène, est néanmoins tout à fait dépourvu de structure. Mais quiconque examinera cette matière spontanément mouvante, ne pourra nier qu'elle est vivante. Liquide comme elle est, c'est un liquide vivant, — sans organes et sans structure comme elle est, elle manifeste les phénomènes essentiels de la vie.

Ce tableau, que j'ai essayé de vous faire en quelques traits généraux, est celui du protoplasme sous sa forme le plus généralisée. — Mais de telles généralisations sont, par elles-mêmes, incapables de satisfaire aux conditions demandées pour une étude réellement scientifique, aussi je me propose maintenant, avant d'aller plus loin et de passer à des considérations sur la place et sur le rôle du protoplasme dans la nature, de vous présenter quelques exemples définis du protoplasme, tels qu'on les trouve dans le monde organique.

Une certaine quantité d'une matière particulière, visqueuse, a été recueillie dans le Nord de l'Atlantique, par les naturalistes, pendant le voyage d'exploration du vaisseau le « Porcupine, » à des profondeurs de 5,000 à 25,000 pieds. — On l'a décrite comme montrant, quand on en observe une goutte, des mouvements spontanés, et comme étant indubitablement douée de vie. — Des échantillons conservés dans l'alcool en ont été examinés par le professeur Huxley, qui a déclaré que c'est du protoplasme, qui s'étendrait ainsi à l'état vivant sur de vastes surfaces du fond de la mer. — A cette vase merveilleuse, Huxley a donné le nom de *Bathybius*

Haekelii. Le *Bathybius* a, depuis, été soumis à un examen complet par le professeur Hæckel, qui a cru pouvoir confirmer en tous points les conclusions de Huxley et est arrivé à cette conviction que le fond des océans ouverts, à des profondeurs au delà de 5,000 pieds, est couvert d'une énorme masse de protoplasme vivant, qui reste là dans l'état le plus simple et le plus primitif et sans avoir encore acquis une forme définie. Il suppose que cette matière peut bien avoir pris naissance par génération spontanée, mais il laisse à décider cette question aux investigateurs de l'avenir. La réalité du *Bathybius*, cependant, n'a pas été universellement acceptée. Lors des explorations plus récentes du « Challenger » les observateurs ont été trompés dans leur attente et n'ont pu rendre évidente l'existence de ces masses de protoplasme amorphe répandues sur le lit de l'Océan. Ils n'ont trouvé trace du *Bathybius* dans aucune des régions qu'ils ont explorées; ils se croient fondés à conclure que la matière recueillie dans les draguages du « Porcupine » et conservée dans l'alcool pour un examen ultérieur, n'était qu'un précipité inorganique dû à l'action de l'alcool. Il est cependant difficile de croire que les investigations approfondies de Huxley et de Hæckel puissent être ainsi dédaignées. De plus, ces dernières ont reçu une sérieuse confirmation par l'observation plus récente encore du voyageur arctic, Bessels, qui fut un des explorateurs du malheureux « Polaris, » et qui établit qu'il a dragué dans les mers du Groenland des masses de protoplasme vivant et non différencié.

Bessels leur assigne le nom de *Protobathybius*, mais elles ne sont vraisemblablement pas distinctes du *Bathybius* du Porcupine. De nouveaux arguments contre la réalité du *Bathybius*, devenus nécessaires devant une doctrine fondée sur des observations conduites avec tant de soin, seront maintenant relégués dans la région des hypothèses réfutées.

En admettant donc que le *Bathybius*, quoique la large distribution qu'on lui avait supposée ait pu être limitée par de récentes recherches, ait une existence réelle, il se présente à nous sous la forme de la matière vivante la plus rudimentaire qu'il soit possible de concevoir. Aucune loi morphologique n'est encore intervenue dans cette vase sans forme; la plus simple individualisation même est absente. Nous sommes en présence d'une matière vivante, mais nous pouvons à peine l'appeler un être vivant.

Nous n'avons pas, d'ailleurs,que le Bathybius pour nous montrer le protoplasme dans un état d'extrême simplicité. Hæckel a trouvé dans les eaux douces aux environs de Iéna, de petites masses de protoplasme qui, placées sous le microscope, ne conservent pas une forme constante; leur contour se modifie continuellement par l'expansion, en diverses parties de leur surface, de larges lobes et d'épais prolongements en forme de doigt, lesquels, après être restés visibles pendant un certain temps, sont rétractés pour reparaître bientôt sur quelque autre point de la surface. Ces expansions de substance aux aspects continuellement changeants, sans position fixe et sans forme définie, sont éminemment caractéristiques du proto-

plasme dans quelques-uns de ses états les plus simples. On les a désignées sous le nom de *pseudopodes*, et je vous en parlerai souvent dans ce que j'ai encore à vous dire aujourd'hui. — Aux petites masses de protoplasme ainsi constituées, Hæckel a donné le nom de *Protamœba primitiva*. — On peut les comparer à de petits fragments du *Bathybius*, qui en seraient séparés. Il les a vus se multiplier par division spontanée en deux parties qui, en devenant indépendantes, s'accroissent en taille et acquièrent tous les caractères du parent. — Plusieurs autres êtres aussi simples que le *Protamœba* ont été décrits par divers observateurs, particulièrement par Hæckel qui les a réunis dans un groupe auquel il donne le nom de MONÈRES, suggéré par l'extrême simplicité des êtres dont il s'agit.

Mais nous devons passer maintenant à un état de développement un peu plus élevé des êtres protoplasmiques. Largement distribués dans les eaux douces et salées de la Grande-Bretagne, et probablement de toutes les parties du monde, sont de petites particules de protoplasme, ressemblant tout à fait au *Protamœba* dont nous venons de parler. — Comme lui, elles n'ont pas de forme définie et changent continuellement d'aspect, s'allongeant et se retirant en lobes épais et en pseudopodes semblables à des doigts, dans lesquels leur corps semble couler dans le champ du microscope. Elles ne sont pas plus grandes, cependant, que les particules homogènes de protoplasme qui forme le corps du *Protamœba*. Vers le centre, une petite masse globuleuse de protoplasma plus solide s'est différenciée de la substance environnante et constitue ce que l'on connaît comme un *noyau*, tandis que le protoplasme qui forme l'extrémité du bord externe diffère légèrement du reste . il est plus transparent, dépourvu de granules et, en apparence, quelque peu plus condensé que celui de l'intérieur. Nous pouvons noter aussi qu'une tache, un espace clair sphérique, est apparu dans la masse, mais pendant qu'on l'observe il s'est subitement contracté et a disparu; au bout de quelques secondes il commence à se dilater de nouveau et redevient visible, pour disparaître encore une fois et se reformer, et ainsi de suite par un mouvement régulier et rhythmique. Cette petite cavité, rhythmiquement pulsative, est ce qu'on appelle la *vacuole contractile*. On la rencontre souvent chez ces êtres qui gisent au bas de l'échelle de la vie. Nous avons maintenant affaire à un être qui a attiré l'attention des naturalistes presque dès le début des observations microscopiques. C'est le fameux *Amœba*, à la recherche duquel les micrographes ont, pendant ces deux cents dernières années, fouillé les marais, les fossés, les gouttières des toits, et qui, pendant longtemps, a été une curiosité en raison de l'indéfini de sa forme et des changements protéens de la particule de matière vivante qui le compose. Ce n'est, cependant, que de nos jours que la science a révélé son importance biologique, et montré que dans cette petite particule molle et nucléée, nous avons un corps dont la signification, au point de vue de la morphologie et de la physiologie des êtres vivants, ne peut être trop appréciée, car

dans l'*Amœba* nous trouvons les caractères essentiels d'une CELLULE, l'unité morphologique de l'organisation, l'élément physiologique de la spécialisation des fonctions.

Le terme « cellule » a été si longtemps en usage qu'il ne peut être aujourd'hui effacé de notre terminologie; et cependant, il tend à donner une notion fausse en suggérant, comme il le fait, l'idée d'un corps creux ou d'une vésicule, ce qui est, en effet, la forme sous laquelle cet élément a été d'abord étudié. Toutefois, la cellule est essentiellement une masse définie de protoplasme ayant un noyau dans son intérieur. Elle peut revêtir ou non la forme d'une vésicule; elle peut être protégée ou non par une membrane enveloppante; elle peut contenir ou non une vacuole contractile, et le noyau peut renfermer ou non dans son intérieur un ou plusieurs noyaux secondaire, des *nucléoles*...

Examinons l'*Amœba* d'un peu plus près. Comme tous les êtres vivants, il doit se nourrir. Il ne grossit pas, comme le fait un cristal, en accumulant de la matière à sa surface, molécule à molécule. Il faut qu'il mange Il doit introduire dans sa substance le nutriment nécessaire. Il doit assimiler ce nutriment et le transformer en la matière dont il est lui-même composé. Si nous cherchons, pourtant, la bouche par laquelle l'aliment pénètre dans son corps, ou l'estomac dans lequel cet aliment peut être digéré, c'est en vain que nous cherchons. Mais examinons-le pendant un moment, alors qu'il est placé dans une goutte d'eau sous le microscope. Quelqu'autre être vivant habite la même goutte, dans son voisinage, et sa présence exerce sur le protoplasme un stimulus spécial qui donne naissance aux mouvements nécessaires pour la préhension des aliments. Une onde de protoplasme part aussitôt du corps de l'*Amœba* vers la proie qui lui est destinée, l'enveloppe dans son courant et reflue avec elle dans le protoplasme central; celle-ci s'enfonce de plus en plus dans la masse molle qui la tient et s'y dissout, s'y digère, est assimilée de manière à augmenter la taille et à fortifier l'énergie de l'être qui l'a capturée.

Mais, encore, comme tous les êtres vivants, l'*Amœba* doit se multiplier; aussi, après qu'il a atteint une certaine taille, son noyau se divise en deux moitiés et le protoplasme environnant se sépare de même en deux parties, dont chacune retient une moitié du noyau originaire. Les deux masses nucléées vont maintenant mener une vie indépendante, assimiler des aliments, et atteindre la taille et les caractères du parent.

(*A suivre.*)

Dr ALLMAN,
Président de l'Association Britannique.

SUR LE SYSTÈME DE STEPHENSON,

D'IMMERSION HOMOGÈNE POUR LES OBJECTIFS DE MICROSCOPE (1).

L'inventeur de la méthode de l'immersion, Amici, dont le nom rappelle tant d'importants perfectionnements dans le microscope, a tenté d'employer d'autres fluides que l'eau, comme milieu d'immersion. Entre autres, il a essayé l'huile d'anis, dont le pouvoir réfringent est considérable, mû probablement par cette idée que l'avantage obtenu en remplaçant la couche d'air par un milieu plus réfringent, augmenterait en même temps que croîtraient les indices de réfraction des milieux employés. Plus récemment, d'autres se sont servis de glycérine, et l'opticien américain bien connu, Spencer, a, dit-on, produit par ce procédé, des objectifs d'excellente qualité.

L'analyse théorique du principe de l'immersion montre que, sous plusieurs rapports, on peut obtenir des résultats bien plus favorables avec une substance plus fortement réfringente que l'eau ; mais elle prouve, en même temps, que l'avantage à attendre n'est pas du tout proportionnel à l'accroissement de l'indice de réfraction. Au contraire, il y a un maximum au-delà duquel le résultat devient moins favorable. Quand le couvre-objet et la lentille frontale sont en crown-glass, ce qui est généralement le cas, ce maximum est atteint quand le liquide de l'immersion a le même indice de réfraction que le crown-glass. Une connexion, optiquement homogène, est établie entre la préparation et l'objectif, ce qui élimine toute réfraction sur le front de la première surface sphérique du système optique. Non-seulement on évite une perte de lumière par réflexion, perte qui se produit à chaque surface de séparation des différents milieux optiques, quand les rayons incidents sont obliques, mais, ce qui est plus important, une grande partie de l'aberration de sphéricité est, en même temps, supprimée, partie qu'il eût fallu corriger à la région supérieure de l'objectif, mais qui aurait laissé un résidu. En dehors d'autres avantages, cette méthode d'« immersion homogène » promet, en tous cas, une plus parfaite élimination de l'aberration de sphéricité, et, par conséquent, de meilleures conditions pour ce qu'on appelle la « définition » de l'objectif, que la méthode d'immersion dans l'eau.

Elle présente aussi cet autre avantage, qui n'est pas peu considérable, de se débarrasser de l'influence perturbatrice du couvre-objet et de supprimer entièrement la correction pour l'épaisseur qui, dans tout autre cas, est absolument indispensable. Car, dès que le milieu interposé est identique pour la réfraction et la dispersion, au couvre-objet, il est indifférent, quant à l'effet optique, qu'une épaisse couche de verre et une couche correspondante mince de liquide, ou *vice versâ*, soit interposée entre l'objet et l'objectif.

L'idée de réaliser les divers avantages de ce genre d'immersion, en construisant des objectifs de ce système, s'est souvent présentée à mon esprit, mais j'ai pensé qu'il n'y avait pas beaucoup à attendre sous le point de vue de l'utilité scientifique de ces objectifs ; je croyais, en effet, que leur usage serait limité par la nécessité d'employer de l'huile ou autre liquide incommode pour l'immersion. Il me paraissait que, excepté peut-être l'observation des Diatomées, il ne restait guère d'autre emploi scientifique que quelques recherches pétrographiques, pour fournir à ces objectifs l'occasion de réaliser leurs avantages optiques.

(1) *Jenaisch. Gelelsschaft f. Medicin und Naturwissenschaft.*

Cependant, la question a pris un autre aspect par suite d'une suggestion faite par M. John Ware Stephenson (trésorier de la Société Royale Microscopique de Londres) qui a découvert, de son côté, le principe de l'immersion homogène (1) et qui, outre d'autres avantages, attirait l'attention spécialement sur celui que présente encore ce système de supprimer la correction pour l'épaisseur du couvre-objet, de rendre possible l'agrandissement de l'angle d'ouverture, et, par conséquent, d'augmenter le pouvoir résolvant de l'objectif. Cette idée de M. Stephenson soulevait une question d'un intérêt scientifique universel, et fut suivie; les calculs furent faits par moi, et l'exécution technique par M. Zeiss. Il en résulta la production d'une série d'objectifs de ce système, qui, sous bien des rapports, sont supérieurs aux objectifs ordinaires à immersion dans l'eau. Maintenant qu'un grand nombre de micrographes les ont employés, on reconnaît que, bien que la nature particulière du fluide d'immersion doive nécessairement en restreindre beaucoup l'emploi, il n'y a pas d'obstacles à leur usage dans des branches nombreuses et très-diverses des études micrographiques; la biologie, en particulier, présente bien des problèmes à la solution desquels les nouveaux objectifs peuvent beaucoup aider.

Depuis la construction des premiers objectifs de ce système, il y a environ un an, le foyer nominal étant de 1/8 de pouce (plus exactement, 2mm6 de foyer équivalent), tous construits pour le long tube des microscopes anglais, quelques-uns ont été faits avec 1/12 de pouce (1mm8) de foyer, ce qui donne un grossissement suffisant, même avec les tubes plus courts des instruments continentaux; et, tout récemment, une troisième série de 1/18 de pouce (1mm2) de foyer nominal, objectifs avec lesquels, spécialement dans les recherches histologiques, on peut obtenir une grande amplification avec des oculaires faibles.

L'ouverture angulaire de tous ces objectifs est d'environ 114° dans le liquide d'immersion pour lequel ils sont préparés et dont l'indice de réfraction est de 1,50, en chiffres ronds.

C'est à peu près l'amplitude *angulaire* qui peut être atteinte sans grande difficulté dans la couche d'eau des objectifs à immersion ordinaires, ou dans la couche d'air des objectifs à sec. Mais comme l'équivalent « numérique » de l'angle d'ouverture (la quantité qui détermine le nombre de rayons admis par l'objectif) est proportionnel non seulement au sinus de la moitié de l'angle d'ouverture, mais aussi à l'indice de réfraction des différents milieux employés; et comme toutes les fonctions de l'angle d'ouverture, et particulièrement le pouvoir résolvant du microscope, sont réglées par cet équivalent numérique, — il s'en suit que, selon la théorie, la valeur du nouvel objectif, comparée à celle des objectifs à immersion ordinaires, est augmentée dans la proportion de 1.50 à 1.33, et comparée avec celle des meilleurs objectifs à sec, dans celle de 1.50 à 1.

Le produit du sinus de la moitié de l'angle d'ouverture par l'indice de la réfraction du milieu, c'est-à-dire « l'ouverture numérique » comme je l'appelle, atteint 1.25 à 1.27 dans ces objectifs. Le rapport de ces chiffres à l'unité exprime de combien le nombre de rayons admis par le nouvel objectif est plus grand que celui des rayons qui, *dans l'air*, remplirait un hémisphère complet, où serait admis par un objectif à sec, imaginaire, qui aurait 180° d'ouverture.

Cette ouverture remarquablement grande, est accompagnée d'une augmentation notable du pouvoir résolvant. Ce fait est tout de suite démontré par la facilité

(1) J.-W. Stephenson « On a large-angled immersion objective without adjustement collar » *Trans. R. Mic. Soc. I.* 1878. 51.

avec laquelle les très-fines stries et autres dessins semblables deviennent visibles sur les test-objets les plus difficiles, par la netteté avec laquelle les marques caractéristiques sont mises en évidence sur les formes les plus compliquées, comme le *Frustulia saxonica*, le *Surirella gemma*, et enfin, par les détails nombreux et insolites qui apparaissent, quand on emploie certaines méthodes d'éclairage, sur les tests les plus délicats de ce genre, par exemple, le *Pleurosigma angulatum*.

Les préparations histologiques fournissent aussi des exemples de très petits éléments très rapprochés, de granulations ou autres corpuscules semblables, dans lesquels on obtient une résolution plus nette et mieux définie dans des cas critiques.

En même temps, on obtient avec tous ces objets, particulièment dans ceux que j'ai cités en dernier, une définition remarquablement plus parfaite, que l'immersion homogène rend possible, pourvu que la précision de l'exécution technique soit en rapport avec la réduction effectuée dans le résidu de l'aberration comme cela est indiqué dans la théorie. — Aussi, quand on se sert d'un oculaire relativement fort, l'image conserve une grande netteté, de sorte que dans le travail ordinaire, on peut employer utilement des grossissements plus considérables que cela n'est usuellement possible avec d'autres objectifs de même longueur focale. De plus, on peut souvent faire des observations plus exactes sur des objets très délicats, comme des cils, que les bons objectifs de système ordinaire ne pourraient le permettre.

Enfin, une preuve de l'excellence de la définition, preuve qui, bien qu'indirecte, est d'un poids tout particulier et mérite d'être mentionnée, est dans les résultats favorables que le Dr Koch, de Wollstein, a obtenus dans ses études sur les bactéries (1), en utilisant le cône de rayons remplissant l'ouverture entière de l'objectif, méthode d'éclairage tout à fait inusitée, appliquée à de tels objets et à une telle ouverture angulaire. Avec cet éclairage, qu'on ne peut obtenir qu'à l'aide d'un condenseur à large ouverture, la préparation est simultanément pénétrée dans toutes les directions par les rayons incidents. Comme résultat, le dessin de certaines parties produit par leur contraste mutuel, en raison de leur différence d'indice de réfraction (tissus, etc.), est presque complétement supprimé, et les éléments qui agissent comme absorbants, par leur coloration, restent seuls visibles. D'un autre côté, les avantages essentiels de l'éclairage oblique sont conservés, quoiqu'il soit central, nominalement, par suite de la coopération des rayons incidents dans un angle très grand avec l'axe optique du microscope. — Des éléments très petits et très rapprochés, comme il s'en trouve dans les préparations de bacteries, doivent certainement, pour ces deux raisons, être plus complétement résolus que par le procédé ordinaire. Toutefois, pour que cette ingénieuse méthode d'observation montre des résultats correspondants, les propriétés définissantes de l'objectif doivent supporter un *test* plus sévère, et d'autant plus sévère que l'amplitude de l'ouverture angulaire sera plus grande.

Quant à la nature du liquide de l'immersion, au point de vue optique, son choix est indifférent, autant qu'il sera homogène, transparent et identique, ou presque identique, au crown-glass pour la réfraction et la dispersion. L'expérience a montré, cependant, que la condition de l'immersion homogène laisse un choix bien plus restreint qu'on l'aurait cru d'abord. A l'origine, j'ai étudié plus de cent

(1) « *Aetiologie der Wundinfections Krankheiten.* » (Etiologie des maladies virulentes). Leipzig, 1879.

liquides d'espèces très-variées — huiles essentielles ou grasses, préparations chimiques artificielles, — que j'ai examinés moi-même ou que j'ai fait examiner au réfractomètre pour déterminer leur indice de réfraction et de dispersion. Dernièrement, les recherches ont été poussées plus loin par le Dr Töpel, qui, d'après mes avis, a déterminé les constantes optiques de près de deux cents combinaisons chimiques, provenant de la collection du laboratoire de l'Université d'Iéna, et que le professeur Geuther a bien voulu mettre à ma disposition. — Parmi ces corps, cependant, pas un ne fut trouvé qui pût être employé, à cause de ses autres propriétés; — pas un qui, soit seul, soit mélangé, à d'autres fluides, atteignît l'indice de réfraction du crown glass, (1.515 à 1.520 pour la lumière du sodium), sans, en même temps, dépasser plus ou moins le crown, pour la dispersion. Un petit nombre seulement, parmi les substances examinées, satisfaisait aux conditions nécessaires avec une approximation suffisante pour qu'on pût regarder la différence comme sans importance.

Le liquide le plus convenable qui, jusqu'à présent, ait été découvert, est l'huile de bois de cèdre (préparée par Schimmel et Ce, à Leipsig et à New-York), huile essentielle presque sans couleur ni odeur, non volatile, mais malheureusement assez fluide. — Son indice de réfraction, à une température moyenne, est d'environ 1.51, tandis que sa dispersion surpasse légèrement celle du crown-glass. —Les objectifs ont, en conséquence, été construits pour être employés avec cette huile.

Pour une application étendue du principe de l'immersion homogène, on trouve un grand avantage dans ce fait qu'en mélangeant une des huiles essentielles les plus fortement réfringentes, comme celle de girofles, de fenouil, d'anis, ou autre, avec une certaine quantité d'huile d'olive, on peut facilement obtenir des liquides dont le pouvoir réfringent est égal à celui de l'huile de bois de cèdre, mais dont le pouvoir dispersif peut être augmenté plus ou moins, suivant qu'on le désire. Cela fournit un moyen de régler la correction chromatique bien plus délicatement que ce n'est possible par aucun moyen mécanique, puisque l'on peut remplacer l'huile de cèdre par des mélanges de pouvoir dispersif varié, suivant la nature de l'objet à examiner et le mode d'éclairage requis. — Par ce simple moyen, par exemple, la différence chromatique de l'aberration sphérique, défaut que (dans l'état présent de l'optique pratique) il est impossible de détruire dans les objectifs à grande ouverture, devient presque entièrement inappréciable

Cet inévitable défaut vient de ce que les zones centrale et périphérique de l'objectif ne sont jamais parfaitement achromatiques simultanément. Un objectif qui, avec la lumière oblique, donne une image aussi dénuée de coloration qu'il est possible, se trouve, quand on l'emploie avec la lumière centrale, chromatiquement sous-corrigé à un degré marqué, dans le cas d'un objet sensible, et réciproquement. Le fait est d'autant plus frappant que l'ouverture angulaire est plus grande. — Si, maintenant, à une couche (à surfaces parallèles), placée sur le trajet des rayons, nous en substituons une autre, identique pour la réfraction, mais d'un pouvoir dispersif différent, nous obtenons un moyen simple de changer l'aberration chromatique de l'objectif sans altérer la correction de sphéricité; et si, comme cela est fait dans la construction de toutes ces lentilles, la compensation chromatique est établie de telle sorte que le fluide ayant le pouvoir dispersif le plus faible (l'huile de cèdre), produise le meilleur achromatisme pour la lumière oblique, l'emploi d'un mélange à pouvoir dispersif plus élevé, comme ceux que j'ai mentionnés, corrigera le défaut chromatique pour l'éclairage central, lequel défaut se manifesterait si l'on n'agissait pas ainsi.

L'application de cette méthode n'est entravée que par une seule circonstance, c'est que l'effet d'une augmentation déterminée dans la dispersion dépend naturellement de l'épaisseur de la couche du liquide. Avec des couvre-objets de différentes épaisseurs, comme aussi avec des objectifs de différentes distances focales et, par conséquent, de différentes distances frontales (working distances), un seul et même mélange donnera des résultats plus ou moins dissemblables.

Puisqu'une distribution exacte du fluide d'immersion est ainsi essentiellement nécessaire pour que les qualités des nouveaux objectifs puissent être complétement utilisées, il est important d'avoir un moyen simple de régler les pouvoirs réfringent et dispersif des fluides dans leur relation avec les facteurs correspondants dans le crown-glass, sans avoir à employer un appareil spécial de mesure. Dans ce but, M. Zeiss fournit, avec chaque objectif, un petit flacon à faces parallèles, au bouchon de verre duquel est cimenté un prisme équilatéral de crown. Ce « flacon-test » peut être employé pour préparer les mélanges de liquides; en regardant, par exemple, la barre verticale d'une fenêtre à travers le liquide et le prisme, la différence entre le liquide et le prisme, soit comme réfraction, soit comme dispersion, peut être appréciée tout de suite. La déflexion de l'image verticale à travers le prisme et la largeur de la bordure colorée fournissent à l'instant ces éléments avec une exactitude tout à fait suffisante.

(*A suivre.*) Dr E. Abbe,
Professeur à l'Université d'Iéna.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

(SUR LES DIATOMÉES) (1).

(*Fin.*)

Leur récolte.— C'est au bord des étangs ou des ruisseaux, *là où l'eau est peu profonde et bien éclairée* que se trouvent ces algues microscopiques. On reconnaît facilement leur présence aux grandes taches glaireuses, jaunes, fauves ou brunes qu'elles forment au fond de l'eau. — Souvent aussi elles constituent cette écume organique, molle, brunâtre ou dorée qui flotte à la surface des eaux stagnantes. — On les trouve aussi en grande abondance adhérentes sur les surfaces immergées, des plantes aquatiques. Elles constituent ce mucilage fauve ou d'un brun clair, ou verdâtre, qui recouvre les pierres submergées, les piliers des digues, les jetées des lacs, les bois flottés, etc.— Elles abondent sur les rochers humides des Alpes et du Jura ; et là où il y a des sources permanentes et des cascades; ou bien là où fondent en permanence les glaciers et les neiges des hauts nevés au contact du rocher chauffé par le soleil.

Pour l'étude, il suffit de recueillir ces croûtes, ces écumes mucilagineuses et de mettre en fioles avec la désignation du lieu d'origine. Les rochers humides, les cailloux des ruisseaux ou les plantes aquatiques, sont brossés légèrement avec un petit pinceau que l'on secoue dans une fiole à demi remplie d'eau ou bien on passe délicatement le pinceau sur le limon des étangs, sur le feutre organique délayant chaque fois dans la fiole ce que le pinceau ramène. A domicile on laisse reposer le liquide qu'on décante pour n'observer que le dépôt. (Voyez plus loin la manière d'en faire les préparations pour le microscope.)

A Genève, il n'est pas rare de voir apparaître dans les vases abandonnés dans

(1) Extrait de *Diatomées des Alpes et du Jura, etc.*, par M. J. Brun.—Voir *Journal de Micrographie* 1879, t. III, p. 359.

les appartements, la *Witzschia fusidum* et la *Navicula pelliculosa*. L'eau des bouquets se charge souvent de la *Tabellaria flocculosa* et de différents *Gompnonema*, etc. Dans le fonds du réservoir à eau de nos maisons se trouvent presque toujours les *Cyclotella Kützingiana* et *operculata* avec différentes *Cymbella*, pêle-mêle avec beaucoup d'autres espèces de notre lac.

Dans la plaine, c'est pendant les mois de mars, avril et mai (en un mot à la fin de l'hiver et au printemps) que les courses pour les recueillir vivantes sont le plus fructueuses. Au gros de l'été et en automne leur développement cesse partiellement. *Dans les régions élevées* et froides des Alpes, on en trouve encore abondamment au milieu de l'été, surtout dans les lacs alpins, ou dans les autres tourbières du Jura.— C'est lorsque les torrents des hautes Alpes *en hiver* s'écoulent limpides des glaciers, qu'ils sont le plus riches en Diatomées, même dans l'eau recouverte de glace. — En été, lorsque la fonte des neiges devient rapide et que leur eau est troublée par le limon qu'elle charrie, cette richesse végétale diminue considérablement. — Ceci résulte d'observations que j'ai pu faire lors de nos ascensions d'hiver avec le Club alpin.

Quelquefois, lorsque je voulais recueillir une espèce là où je l'avais déjà trouvée, elle avait disparu, et une autre espèce lui avait succédé. Mais la plupart du temps les espèces peuvent se développer simultanément et en grande abondance sans se nuire mutuellement. — C'est, en général, au printemps et lorsque toutes les conditions vitales se réalisent le mieux qu'on trouve les espèces bien séparées. — Plus tard, en été, on trouve souvent, *au même endroit et à la fois*, jusqu'à vingt, trente et même quarante espèces différentes.

Détermination des espèces recueillies. — *Premier examen.* — Pour déterminer une Diatomée, il faut d'abord l'observer telle qu'on l'a recueillie et à l'état normal dans une gouttelette étendue sous le couvre-objet au microscope. Un grossissement de + 200 ou + 300 linéaire est suffisant. — Toute la partie molle et mucilagineuse, les enveloppes membraneuses ou bien les filaments, les coussinets, les points d'*attache de l'endochrome*, etc., sont visibles et fournissent d'importants caractères. Il est bon, pour cet examen des Diatomées vivantes, de les changer de position en appuyant légèrement et par saccades (avec une petite pointe de bois ou de plume) sur le cover qui recouvre la gouttelette qui les contient. On arrive ainsi très bien à en apprécier la forme exacte et le relief des différentes faces.

Deuxième examen. — On en chauffe ensuite quelque peu au *rouge sombre* sur une lamelle de fer, de porcelaine ou de platine. La matière organique (endochrome et choleoderme), qui gêne beaucoup l'observation des valves, se charbonne et se brûle. Il ne reste que l'enveloppe siliceuse que l'on nomme *Frustule*. Ce n'est qu'après cette opération qu'apparaissent alors nettement les belles stries et les dessins variés qui donnent, eux aussi, d'utiles caractères spécifiques. Il faut pour cela un grossissement d'environ + 400 ou 600 (rarement 1,000).

Manière de faire les préparations microscopiques. — Celui qui voudra se faire un *herbier de Diatomées* ou, autrement dit, une collection de préparations toutes prêtes pour l'examen microscopique et conservant indéfiniment leurs caractères distinctifs, devra procéder comme suit :

A. *Procédé rapide.* — De tous les procédés employés, voici le plus rapide : Il faut tout d'abord séparer *avec le plus grand soin* les Diatomées d'avec la vase ou les débris organiques qui les encombrent. Ceci se fait avec une forte loupe et un très-petit pinceau.

On les dessèche (après addition de quelques gouttes d'acide nitrique dans une

petite capsule de porcelaine ou mieux de platine, puis on les chauffe jusqu'à une température inférieure au *rouge sombre*, et on maintient cette chaleur cinq à dix minutes pour que toute la matière organique s'incinère complétement.

Comme cette incinération marche quelquefois difficilement, on l'accélère beaucoup en laissant refroidir; ajoutant quelques gouttes d'acide nitrique, puis séchant lentement et chauffant de nouveau, ceci deux ou trois fois dans un local bien aéré, pour que les vapeurs acides et corrosives ne gênent pas l'opérateur et n'atteignent pas le microscope. Le résidu est ordinairement jaune-blanc; quelquefois couleur rouge-ocre, à cause du peroxyde de fer provenant de l'endochrome et des enveloppes gélatineuses. — On l'arrose d'acide chlorhydrique, on chauffe (mais pas jusqu'à l'ébullition), et on jette le tout dans un vase de verre à bec, puis on remplit d'eau. Une première décantation sépare le sable, qui se précipite rapidement. Une fois que les Diatomées se sont ensuite déposées sous forme d'une légère couche blanche et poudreuse, elles sont lavées à l'eau bouillante par décantation, puis lavées à l'*eau distillée* très-pure.

La pureté de l'eau distillée s'essaye en évaporant quelques gouttes sur une lame de verre parfaitement propre; elle ne doit y laisser aucune trace de dépôt.

On laisse un peu d'eau au dépôt blanc des Diatomées et on l'étend sur la petite plaque de verre dite couvre-objet (*cover*), et on l'y laisse sécher. Pour les *préparations* dites *sèches*, on fait d'abord sur le verre porte-objet un cercle de bitume mou (*cellule*) qu'on chauffe, et l'on ne met le couvre-objet (cover) que quand le bitume est *très-sec*; autrement, avec le temps, l'évaporation de l'essence du bitume couvrirait la surface interne du cover de très-petites gouttelettes huileuses, gênant beaucoup l'observation. Il faut des covers minces, ayant en moyenne 1/10 et au plus 2/10 de millimètre.

L'adhésion du cover avec le bitume sec de la cellule s'obtient en chauffant près du rouge sombre un morceau de fer, et le promenant sur tout le pourtour du cover; il faut appuyer légèrement. L'œil suit facilement le ramollissement du bitume et son adhésion immédiate et successive sur tout le bord du cover.

Pour les *préparations* dites au *baume*, il faut (une fois les Diatomées du cover parfaitement sèches) les imbiber tout d'abord avec très peu d'essence de térébenthine, et ajouter une goutte de baume de Canada demi-visqueux; puis on applique ce cover sur le slide, qu'on chauffe avec soin à la lampe à esprit de vin, jusqu'à ce que le baume commence à entrer en ébullition. A ce moment, on enlève immédiatement la flamme.

Le baume est alors suffisamment desséché pour adhérer fortement. L'essence de térébenthine a pour but d'enlever (par la tension de sa vapeur) les bulles d'air qui restent souvent dans l'intérieur des valves siliceuses (1).

Ce procédé donne des préparations très pures et d'une grande beauté, mais il faut éviter avec soin une chaleur trop forte, car il y a des Diatomées dont les valves siliceuses sont si minces que même la chaleur rouge sombre les ramollit et les déforme. Telles sont, par exemple, les valves de l'*Amphipleura pellucida*, celles des *Navicula pelliculosa*, *oculata*, *levissima*, *Baccilum*, et *appendiculata;* celles des *Synedra gracilis* et *tenera* et celles des *Nitzschia Pecten*, *Palea* et *parvula*, etc.

Si donc un premier examen au microscope a dénoté la présence des espèces délicates précitées, il faut agir de la manière suivante :

(1) Au lieu d'essence, M. P. Petit préfère une dissolution *filtrée* de *Gomme Damar* dans le *chloroforme*.

B. *Procédé lent.* — Les Diatomées sont légèrement chauffées (au soleil ou sur un fourneau chaud) avec de l'acide chlorhydrique auquel on ajoute peu à peu de petits cristaux de chlorate de potasse. On laisse agir le chlore plusieurs jours (en agitant souvent) jusqu'à ce que les Diatomées aient viré du fauve au blanc. Si l'endochrome ne se détruit pas ainsi entièrement, il faut enlever par décantation le liquide acide et faire agir l'ammoniaque caustique aqueuse (alcali volatil) pendant un ou deux jours. Cet alcali est décanté, puis on intervient encore pendant quelques jours avec de l'acide nitrique concentré froid. (L'action de l'alcali vis-à-vis de l'acide fonctionne au travers de la silice des valves par endosmose, et ce courant interne détruit très bien l'endochrome et le coléoderme.)

Les lavages et la dessiccation se font ensuite comme il est dit en A. — Je recommande ce procédé; il est *long*, mais il est *excellent*, et, en le suivant exactement, il donne des préparations remarquablement belles.

C. *Préparations types.* — Une fois les Diatomées bien lavées et séchées sur le slide, on peut les trier et choisir les plus beaux exemplaires de manière à faire des préparations ne contenant qu'une seule espèce type. Ceci se fait au prisme redresseur, à un grossissement de + 100 ou 150, avec un poil de pinceau servant à les détacher et à les transporter une à une sur un cover, au centre d'un petit cercle préalablement dessiné au vernis rouge, bleu ou noir. — Ce cercle se met facilement *au point* et permet ainsi de les retrouver rapidement (E. Mauler, P. Petit). Le slide doit préalablement être recouvert d'une couche excessivement mince de *glycérine* servant à fixer les Diatomées qu'on y dépose (van Heurck). Une légère chaleur volatilise ensuite cette glycérine. Les préparations faites ainsi sont nettes et fort commodes, mais elles demandent du temps et beaucoup d'adresse.

Observation. — Le procédé de fusion avec le nitre n'achève pas aussi bien la destruction des matières organiques que l'action de la chaleur alternant avec celle de l'acide nitrique; puis, le nitre fondu se fissure en se solidifiant et brise ainsi beaucoup de valves. D'autre part, le traitement à chaud avec l'acide sulfurique chaud et une solution de chlorate de potasse altère les valves et les corrode lorsqu'elles sont riches en silicate d'alumine et de chaux.

J. Brun,
Professeur à l'École de Médecine
et Directeur du Jardin botanique de Genève.

SUR LES DIATOMACÉES DE « NEW FOREST »

M. Marquand, dans son intéressant travail sur la flore de New Forest, parle des Diatomacées trouvées dans cette région; entre autres il cite la variété pentagonale de l'*Amphitetras antediluviana*. Je ne comprends pas bien s'il dit l'avoir rencontrée dans la forêt ou aux alentours, ou bien sur la côte du Hampshire. Si c'est dans la première localité, cela est fort remarquable, car autant que je puis le savoir, le genre est complétement marin. Je l'ai trouvé d'abord dans une récolte venant de l'île Hayling et je l'ai décrite et figurée dans le *Science Gossip*, 1867, p. 271, comme Var γ. Quelques années plus tard, je l'ai rencontrée en grande quantité dans le contenu de l'estomac d'Ascidies, venant de Kirkwall. Cette

forme peut être la même que l'*Amphitetras nobilis*, de Gréville, T. M.-S., vol. XIII, p. 10, pl. 9, fig. 27.

Le *Surirella elegans* (Ehb.) n'est pas absolument rare et je l'ai trouvé dans plusieurs localités en Angleterre ; on le rencontre fréquemment dans les récoltes provenant d'Ecosse. Il est commun aussi dans le dépôt de Toome Bridge. Il est assez remarquable que Smith ne l'ait pas fait figurer dans sa *Synopsis*, car j'en trouve un spécimen monté sur un slide préparé par lui, et mêlé avec le *Surirella biseriata*. Je ne puis que supposer qu'il l'a oublié. Une très-bonne figure en est donnée dans l'Atlas de Schmidt.

Le *Surirella Capronii* n'est, à ce que je crois, qu'un état du *S. splendida*, la présence ou l'absence d'une épine n'ayant pas une valeur spécifique. Mon ami, le regretté M. de Brébisson, m'a envoyé une récolte dans laquelle le *S. Capronii* se rencontre avec une seule épine, et quelquefois sans épine, état dans lequel on ne peut le distinguer du *S. splendida*. Le *Surirella subalpina* de Donkin, (Q. M. J., vol. IX, N. S., pl. 18, fig. 2,) n'est probablement qu'un état diminué du *S. elegans;* il remarque que « cette forme a une grande ressemblance avec le *S. limosa*, de Bailey, (Q. M. J., vol. VII, p. 179, pl. 9, fig. 5). » Ce n'est pas le *Surirella limosa*, de Bailey, comme Brightwell l'a supposé, mais le *S. elegans*. J'en parle avec certitude, ayant vu le spécimen original. Le *Surirella limosa*, Bailey, = *S. cardinalis*, Kitton, = *S. ovata*, Ehrenberg (non Kützing) (1). F. Kitton.

BIBLIOGRAPHIE

DES DIATOMÉES

(*Suite*) (2).

31 Bulletin de la Société belge de Microscopie. — Bruxelles, 1874-80.

32 Carruthers. W. — Article *Diatomaceae* dans le « Handbook of British water weeds » de J.-E. Gray, F. R. S., London, 1864

33 Castracane (Cte Ab. Fr.). — Catalogo di Diatomee raccolte nella Valle Intrasca. (*Comm. della Soc. Crittog. Italiana*, Genova, 1866.)

34 — Cenni storici generali sulle Diatomee. (*Atti dell' Acad. Pontificia dei nuovi Lincei*, Roma, 1868.)

35 — Sulla multiplicazione e reproduzione delle Diatomee. (*Ibid.* 1868.)

36 — Osservazione sopra una Diatomea del genere *Podosphenia* (*Ibid.* 1868).

(1) *Science Gossip*.

(2) Voir *Journal de Micrographie* T. III, 1879, p. 368. — Cette liste bibliographique à laquelle nous avons apporté tous nos soins, fera partie du Catalogue des Diatomées, de M. Fr. Habirshaw, dont l'impression est en cours d'exécution. Nous prions instamment ceux de nos lecteurs qui y découvriront des erreurs ou des omissions, de vouloir bien nous les signaler et de nous adresser les renseignements nécessaires pour corriger ou compléter notre travail. Dr J. P.

37 CASTRACANE (C[te] Ab. Fr.). — Nuovo sistema di ricerche sulle Diatomee e resultati ottenuti da quello. (*Ibid.* 1869.)
38 — Sulla stuttura delle Diatomee. (*Ibid.* 1873.)
39 — Le Diatomee del littorale dell' Istria e della Dalmazia. (*Ibid.*, 1873).
40 — La teoria delle reproduzione delle Diatomee. (*Ibid.* 1874.)
41 — Le Diatomee nell' età del Carbone. (*Ibid.* 1874.)
42 — Le Diatomee in relazione colla Geologia. (*Ibid.* 1874.)
43 — Istruzione per chi voglia raccogliere Diatomee. (*Ibid.* 1875.)
44 — Contribuzione alla florula delle Diatomee. (*Ibid.* 1875.)
45 — Nuovi argomenti a provare che le Diatomee reproduconsi per germi. (*Ibid.*, mars 1876.)
46 — Osservazioni e note a elucidazione dello sviluppo delle Diatomee (*Ibid.*, 8 janvier 1877.)
47 — Analysi microscopica di un' deposito di Diatomee. (*Ibid.* 1877.)
48 — Studi sulle Diatomee. (*Ibid.* 1877.)
49 — Nuova forma di *Melosira Borrerii*.(*Atti di Soc. Crittog. Ital.* 1878.)
50 — Se e qual valore sia de attribuire nella determinazione delle specie al numero delle strie nelle Diatomee. (*Att. Accad. P. Nuovi Lincei.* mai 1879.) — Roma, 1879, in°-4. — Traduct. française dans *Journal de Micrographie*, de J. Pelletan, Paris, 1879.
51 CAUNTER, H. — Notice of an infusorial deposit in the Island of Lewis, 1859.
52 CLEVE, P.-T. — Om Sveriges Sötvattensalger af famil· Desmidieæ. Stockholm, 1863, in-8°, av. pl.
53 — Diatomaceer fr. Spetsbergen (*Konigl. Veter. Akad. Forhandlingar*, 1867). Stock. 1867, in-8°, pl.
54 — Svenska och Norska Diatomaceer. (*Ibid.*, 1868.)
55 — On Diatoms from the artic Seas. (*Ibid.*, 1873.)
56 — Examination of Diatoms found in the surface of the sea of Java. (*Ibid.*, 1873.) Stock., 1873, in-8°, av. 3 pl.
57 — Diatoms from the West-Indien archipelago.

(*Ibid.*, 1878). Stock., 1878, in-8°, avec 5 pl. — Traduction française, avec reproduction des planches dans *Journal de Micrographie*, de J. Pelletan. Paris, 1878-1879.

58 Cleve, P.-T., et Möller, J.-D. — « Diatoms ». Séries de préparations. Upsala, 1878-79-80.

59 Cohn, F.— Botanische Mittheilungen. (*Abhl. de Schleschischen Gesellschaft*, 1858.)

60 — Ueber den Algen d. Karlsbader Sprudels, in-8°, Breslau, 1863.

61 Cohn, Hilse et Bleisch. — Ueber neue Diatomeen und Algen Schlesiens. — 4 Abh. Breslau, 1862, gr. 8°, fig.

62 Cole, Th. — List of infusorial objects found chiefly in the neighborhood of Salem, Massachusetts. (*Essex Institute*, 1853.)

63 Combet, Th. — On the Diatomaceæ of the neighborhood of Liverpool. — (*Lancaster historical Society transactions*, 1859.)

64 Corda, A.-C. — Observations microscopiques sur les animalcules qu'on trouve auprès des eaux thermales de Carlsbad, par A.-J.-C. Corda, de Prague, dans « *Almanach de Carlsbad* », par le chevalier Jean de Carro. — Carlsbad, 1834-1840, in-12, 5 parties avec 21 planches.

65 Cramer, C. — Ueber einige Meteorstaubfälle und ueber Sahara Sand. (*Der Schweiz meteor. Beobach.*) — Zurich, 1868.

66 Deby, J. — Note sur l'argile des Polders. (*Ann. Soc. Malacologique de Bruxelles*, 1876.) — Bruxelles, 1877.

67 — Liste des Diatomées fossiles trouvées dans les argiles des Polders. (*Bull. Soc. belge de Microsc.*, 1877.) — Bruxelles, in-8°, 1877.

68 — Ce que c'est qu'une Diatomée. (*Bull. Soc. belge Microsc.*, 1877.) — Bruxelles, 1877, in-8°, fig.

69 — Synonymie des Diatomées décrites dans le Conspectus criticus Diatomaceorum, de Ch.-A. Agardh. (*Ibid.*, 1878).

70 Delogne, C. H.— Diatomées des environs de Bruxelles. (*Ibid.*, 1877.)

71 Dikie, G. — On the Algae found during the arctic expedition (*Journal of Linnean Society, Botany*, 1878).

72 Dillwyn, L.-W. — Synopsis of the British Confervae.— London 1800-10.

73 DIPPEL, L. — Diatomeen d. Kreuznacher Soolwässer. Kreuznach, 1870, in-8° avec 3 planches sur cuivre.

74 DONKIN, A. S. — The natural history of the British Diatomaceae. — London, 1870-73.

75 DRUMMOND, J. L. — On the fossil infusoria found in the county of Down, Ireland. (*London, Mag. Nat. Hist.* 1839.)

76 DUBY, J.-E. — Botanicon Gallicum, T. 2.— Paris. 1828.

77 DUJARDIN, F. — Histoire naturelle des Zoophytes. — Paris, 1841.

78 EDWARDS (ARTHUR MEAD). — A sketch of the natural history of the Diatomaceae. — Concord, 1874.

79 — Diatomaceae, in *Natural history of New Hampshire* et in *Practical directions for collecting, preparing, etc... diatoms.* — New-York, 1877.

80 EHRENBERG, C.-G. — *Abhandlungen der K. Akad. der Wissenschaften* zu Berlin.
Verzeichnis der Abhand. der K. Akad d. Wiss. — 1810-1870. Berlin, (F. Dummler) 1871.

81 — In *Monatsberichten der K. Ak. d. Wiss.*, z. Berlin, vide : « *Register für die Monatsber. der R. Akad. de Wis. z. Berlin.* 1836-1873. — Berlin (F. Dummler), 1870, 1875.

82 — Zur Erkentniss der Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes ; Berlin 1832.

83 Die Infusionsthierchen. Leipzig 1838.

84 — Mikropische Analyse der Curländischen Meteor papiers, von 1686, und Erläuterung desselben als ein Product jetzt lebender Conferven und Infusorien. Berlin, 1839.

85 — Mikrogeologie. Leipzig, 1854. — Nebst Forsetzung (Bogen 1 — 32), Leipzig, 1856.

86 — Ueber einen Phytolitharien-Tuff als Gebirgsart im Toluca-Thale v. Mexiko (Diatomeen). Berlin 1866, in 8° avec plus. gr.

87 — Ueber mächtige Gebirgs-Schichten vorherrsch. aus Mikroskop. Bacillarien unter und bei d. Stadt Mexico. — Berlin. 1869, in 4° avec 3 pl. gr.

88 — Ueber, d. Wachs. Kenntn. d. unsichtbar Lebens als feldsbild. Bacillarien in Californien.—Berlin, 1870, in 4° av. 3 pl. gr.

89 EHRENBERG, C.-G. —Das unsichtbar wirkend Leben der Nord polarzone, (Separatabdruck aus die Zweite Deutsche Nordpolarfahrt).

90 — Die Funkeln und aufblitzen des Mittlemeeres, Berlin, 1873.

91 EIBEN, C.-L. — Die Diatomeen der Ostfriesischen Inseln und Kusten. — Aurich, 1870.

92 — Phykolog. charakteristik der Ostfriesischen Inseln und Kusten. — Emden, 1872.

93 EULENSTEIN, TH. — Diatomacearum species typicæ studiis Th. Enlenstein. Cent. I. — Stuttgartiæ, 1868.

94 EYFURTH, B. — Die einfachsten Lebens Formen system. Naturgeschishte der mikroskop. Susswâsser Bewôhner, — Braunschweig, 1878.

95 FLÖGEL, J.-H.-L. — Untersuchungen über die Structur der Zellwand in dem Gattung *Pleurosigma* (*Schultze Archiv.*, 1870).

96 — Die Diatomaceen aus den Grundsproben Expedition zur Untersuchung der Ostsee. — Kiel, 1873, in-fol. avec pl. — (réimprimé dans le *Lens*).

(*A suivre.*)

ERRATA

Page 354, ligne 14, en comptant par en bas, au lieu de : Les Oursins ou Etoiles de Mer, lisez : les Oursins et les Etoiles de Mer.

Page 355, ligne 11, au lieu de : *Alti dell' Academia*, lisez : *Atti dell' Academia.*

Page 369, ligne 19, au lieu de : *Laeernata*, lisez : *Lacernata.*

Page 370, ligne 5, au lieu de : *Abh. Schesischen*, lisez : *Abh. Schlesischen.*

Page 370, ligne 24, au lieu de : Vol. H. (Caen, 1857), lisez : Vol. II (Caen, 1857).

Page 370, ligne 10, en comptant par en bas, au lieu de : *Brightwelle*, lisez : *Brightwell.*

Bruxelles. —Imp. et lith. PARENT et Cie.

LE GÉRANT : E. PROUT.

Troisième année. | N° 10. | Octobre 1879.

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

Nous sommes dans la période des Congrès. L'Association scientifique de France a tenu sa session annuelle du 28 août au 4 septembre derniers, à Montpellier, sous la présidence de M Bardoux, député du Puy-de-Dôme. — Beaucoup de mémoires remarquables ont été lus, des conférences très intéressantes ont été faites, notamment sur le canal d'irrigation dérivé du Rhône et sur l'éclairage des villes par la lumière électrique; puis, des visites aux établissements industriels et scientifiques, à l'École d'agriculture; enfin, des excursions ont conduit les membres du Congrès à Nîmes, à Aigues-Mortes, à Cette, à l'étang de Thau, à Narbonne, à Carcassonne, au Vigan, à Lodève, à Alais, dans le bassin houiller, à Salindres, etc. — Mais nous n'avons pas trouvé dans les comptes-des Séances générales, pas rendus plus que dans ceux des Sections, de travail ayant assez directement trait à la microscopie pour pouvoir en faire profiter nos lecteurs.

* * *

En revanche, nous avons à compléter le compte-rendu du Congrès des Microscopistes américains, à Buffalo, congrès dont nous

avons raconté la première journée (19 août) dans notre avant-dernier numéro.

A la réunion du matin, le 20 août, il a été donné lecture d'une lettre de M. E.-H. Griffith, de Fairport, N. Y., offrant une médaille d'argent qui devra être attribuée, lors du prochain Congrès, au membre de la Société qui présentera les deux meilleures préparations relatives à une falsification commune d'une denrée alimentaire. L'une des préparations contiendra l'objet pur, et l'autre, l'objet falsifié. La matière devra être prise dans le commerce ordinaire, afin qu'elle soit d'un usage commun. Le degré de la falsification sera indiqué. Les auteurs des préparations ne devront pas se faire connaître.

Des remerciements sont votés à M. Griffith, et le Dr Lucien Howe, de Buffalo, lit un mémoire, *sur le développement de la trompe d'Eustache et de l'oreille moyenne*, — puis le Dr Carl Seiler, de Philadelphie, un travail *sur la Photographie appliquée à l'étude de l'histoire naturelle*. — Après une discussion, à ce sujet, entre MM. Blackham, Howe et Tuttle, le professeur J. Edw. Smith, de Cleveland, donne lecture d'une note *sur les objectifs modernes*.

Dans l'après-midi, le Dr G.-E. Blackham, de Dunkirk, N. Y., a ouvert la séance par un très intéressant mémoire, que nous publierons, *sur l'examen systématique des objectifs de microscope* ; puis, le Dr C.-C. Merriman une instruction *sur la double coloration*, que nous publierons aussi, et qui a été l'objet d'une assez longue discussion à propos des baumes et des ciments employés pour les cellules.

Puis, le professeur J. E. Smith a exposé quelques idées sur la construction d'un « *Microscope universel* » qui résumerait les avantages des divers modèles connus. C'est, en somme, l'idée que nous avons conçue et commencé à mettre en exécution par la construction de notre « *nouveau microscope de laboratoire* ». (Voir *Journal de Microscopie*, T. III., 1879, N° 4, p. 194.)

Le lendemain, 21 août, à la séance du matin, le Dr Deeke, d'Utica, a lu un mémoire *sur l'examen microscopique des centres nerveux*, accompagné de magnifiques coupes du cerveau et de la moelle. Il a expliqué le microtome et le microscope qu'il a inventés pour la préparation et l'examen de ces coupes, et a indiqué le procédé qu'il emploie pour durcir et conserver un cerveau tout entier.

Puis, le professeur Kellicott a fait une démonstration sur d'excellents dessins, très agrandis, relatifs à « *certains Crustacés parasites des poissons des grands lacs* (1). » Il s'agit de deux espèces appartenant à la famille des Lernœopodés et qui vivent sur l'*Hyodon*

(1) M. Kellicott avait déjà lu, à la séance du 19, un travail analogue mais borné seulement à des « observations sur le *Lernœocera cruciata*. » — Avec figures.

tergisus et l'*Ambloplites rupestris*, poissons des lacs Érié et Huron.

Dans la journée, le professeur Hyatt est venu présenter, au nom de la Commission de Micrométrie, nommée l'année dernière, un rapport invitant la Société à réserver son approbation au sujet du choix du centième de millimètre comme unité micrométrique, et à en référer, en même temps qu'au sujet de la garantie de précision et d'uniformité de l'étalon, à un comité d'action ultérieur (1).

Puis MM. Th. Taylor, de Washington, et C. M. Vorce, de Cleveland, ont lu des remarques, l'un *sur les parasites qui détruisent l'agriculture*, l'autre *sur le pouvoir destructeur de certains Insectes*; enfin le professeur Lattimore, de Rochester, des observations sur *les organismes microscopiques dans les eaux potables.*

Le soir, il y a eu à St-James-Hall, une soirée micrographique, qui a eu un très brillant succès. Plus d'une centaine de microscopes étaient exposés, avec lesquels les membres de la Société montraient aux invités, citoyens et citoyennes de Buffalo, une quantité innombrable de préparations choisies, qui faisaient l'admiration des Buffaloniens. Et ceux-ci criblaient de questions, — de ces questions comme, seuls, savent en faire des gens absolument étrangers à la science dont on leur parle, — les malheureux membres du Congrès qui ont enduré ce martyre, pendant deux heures et demie, avec la meilleure grâce du monde.

La séance de clôture, le 22 avril, n'a guère été qu'une séance d'affaires, consacrée surtout aux rapports des divers comités et à la nomination du bureau pour l'année prochaine, bureau qui se trouve constitué de la manière suivante :

Président : MM. Hamilton Lawrence Smith, de Geneva, N.-Y.
Vice-Présidents : W. Webster-Butterfield, Indianapolis, Ind.
C.-C. Merriman, de Rochester, N.-Y.

(1) La Commission de micrométrie était composée de
MM. Prof. W. Ashburner, San-Francisco, Cal.
Présid. F. A. P Barnard, Columbia-College, New-York.
Dr Lester Curtis, Chicago, Ill.
G. E. Fell, Buffalo, N. Y.
H. Jamison, Indianapolis, Ind.
Pr. S. A. Lattimore, Rochester, N. Y.
Rev. Sam. Lockwood, Freehold, N. J.
Prof. Edm. W. Morley, Hudson, O.
Dr J.-J. Richardson, Philadelphie, Penn.
Prof S.-P. Sharples, Boston, Mass.
Prof. Hamilton L. Smith, Geneva, N. Y.
A.-H. Tuttle, Columbus, O.
C.-M. Vorce, Esq , Cleveland, O.
Dr R.-H. Ward, Troy, N. Y.
Dr J.-J. Woodward, Washington, D. C.

Secrétaire : Alb.-H, Tuthil, de Columbus, O.
Trésorier : G.-E. Fell, de Buffalo, N.-Y.
Comité exécutif : Dr W. Rezner, de Cleveland, O. ; — Dr Carl Seiler, de Philadelphie ; — Dr W.-C. Barrett, de Buffalo.

A la fin de la séance, le Dr W.-D. Rezner a donné lecture de quelques remarques *sur l'éclairage des fines divisions micrométriques* pour en faciliter la résolution.

Enfin, à la demande d'un grand nombre de membres, le Dr Carl Seiler, de Philadelphie, a fait un rapide résumé de sa *méthode pour préparer et monter les tissus animaux :*

Il se sert toujours d'alcool pour durcir les tissus, en commençant par une solution faible, puis en employant des solutions de plus en plus fortes de l'agent durcissant, jusqu'à ce que le tissu soit durci. Les coupes sont faites au microtome avec un instrument à lame droite, après que la pièce a été enrobée dans un mélange de paraffine et de suif de mouton.

Pour colorer les coupes, il se sert d'une solution de carmin dite liqueur lilas de Woodward (« Woodward's lilac fluid »), et il enlève l'excès de carmin en lavant la coupe dans un mélange de 1 partie d'acide chlorhydrique avec 4 parties d'alcool. Les coupes sont ensuite lavées dans l'alcool et déshydratées dans l'alcool absolu, quand elles sont prêtes à être montées.

Si l'on veut colorer en une autre couleur, la pièce, après avoir été lavée, est laissée dans une solution très faible de carmin d'indigo dans l'alcool, pendant 6 à 24 heures.

Pour le montage, le Dr C. Seiler emploie le baume dissous dans l'alcool, quand il n'est pas besoin d'agent éclaircissant; mais si les coupes sont grandes et épaisses, il emploie, pour les éclaircir, le benzole, et il les fait nager dans ce liquide, sur le cover, ce qui épargne une grande perte de temps.

Quant au cercle autour de la préparation, il le trace avec la résine Damar dissoute dans le chloroforme et non dans le benzole.

Enfin, la session de 1879 a été close par une délicieuse excursion aux chûtes du Niagara, où les membres du Congrès ont assisté, tout en soupant, à une féérique illumination des célèbres cataractes par la lumière électrique.

Les deux villes de Chicago, dans l'Illinois, et de Columbus, dans l'Ohio, ont adressé des demandes pour recevoir le Congrès des Microscopistes Américains en 1880. Leur demande a été renvoyée au comité général.

En se séparant pour un an, les membres de la Société se sont trouvés au nombre d'environ soixante.

*
* *

Quant à l'Association Britannique pour l'avancement des sciences, dont nous avons parlé dans notre dernier numéro, un de ses membres nous apprend que la ville de Leicester a invité l'Asso-

ciation pour le Congrès de 1882. Comme l'Association ne s'est pas encore réunie dans cette ville, il est probable que cette invitation sera acceptée.

*
* *

L'Association Américaine pour l'avancement des sciences, s'est, elle aussi, réunie en août dernier, le 27, à Saratoga, sous la présidence du professeur G.-F. Barker. Cette ville était heureusement choisie; aussi, près de 260 membres de l'Association assistaient au meeting, qui s'est trouvé ainsi bien plus nombreux que celui de l'an dernier, à St-Louis. Le professeur O.-C. Marsh, président sortant, a lu l'adresse traditionnelle, sur *l'histoire et les méthodes de la Paléontologie.* — Cent cinquante-quatre mémoires ont été lus, sur des questions de biologie, de géologie et d'anthropologie. Parmi ceux qui intéressent la Micrographie, nous citerons :

Sur l'histologie des Insectes;—Sur l'anatomie des Plathelminthes; — par M. Ch. Sedgwick Minot, l'ancien élève de notre laboratoire d'histologie, au collége de France;

Sur l'existence de cristaux microscopiques dans les vertèbres du Crapaud (Bufo Americanus), par le professeur H. Carrington Bolton, avec une note de M. A.-A. Julien.

Physique des objectifs de Microscope, par M. Romyn Hitchcock.

Sur la cristallisation du baume du Canada, par le professeur G.-F. Barker ;

Premiers résultats obtenus avec un nouveau réseau à diffraction, par le professeur W.-A. Rogers.

Etc... .

Les membres de l'association se sont séparés le 2 septembre, et ont constitué de la manière suivante le bureau pour 1880 :

Président : M. Lewis H. Morgan, de Rochester, N.-Y.

Secrétaire permanent : M. F.-W. Putnam, de Cambridge,

Secrétaire général : M. J.-K. Rees, de St-Louis, Miss.

Trésorier : M. W.-S. Vaux, de Philadelphie.

Le prochain congrès, le vingt-neuvième depuis la fondation de l'Association, se réunira à Boston, Mass., le dernier mercredi d'août 1880.

*
* *

La Société belge de Microscopie a tenu, le 12 octobre dernier, son assemblée générale annuelle, sous la présidence du Dr Ledeganck, qui a donné lecture de son rapport sur l'état actuel de la Société.

Il a d'abord constaté que la Société qui, lors de sa fondation comptait 53 membres, en a réuni aujourd'hui 150. Elle n'a éprouvé

qu'une perte, par suite de la mort de M. Morton Alport. Puis, le président a passé en revue les principaux travaux qui ont été présentés à la Société, et après avoir rendu compte des modifications que celle-ci a apportées à ses statuts, à son organisation intérieure, des ressources nouvelles qu'elle a recueillies, il a fait allusion à l'Exposition qui doit avoir lieu en 1880, à Bruxelles, exposition à laquelle la Société sera représentée; il a rendu un public et bien juste hommage au dévouement infatigable du secrétaire, M. F. Cornet, et a terminé par ces paroles, qui ont été couvertes d'applaudissements mérités :

« Toutefois, Messieurs, il est un aveu que nous pouvons sincèrement nous faire entre nous : C'est que la Société Belge de Microscopie n'a pas encore donné la pleine mesure de ses forces, et que, pour elle, l'occasion de se faire connaître au public ne s'est pas présentée jusqu'ici. Aujourd'hui, qu'une occasion unique (l'Exposition) nous est offerte, mettons-nous à l'œuvre, faisons un commun effort, utilisons nos aptitudes diverses, et par l'union de nos forces convergentes, tâchons d'arriver à un résultat qui soit digne de la noble science dont nous sommes les adeptes convaincus, et qui nous réserve, si nous le voulons, aux assises solennelles de la Patrie en fête, une place d'honneur parmi les pionniers de l'intelligence. »

On ne peut pas mieux dire, et nous sommes certain que la Société belge de Microscopie saura conquérir cette place d'honneur.

Puis, le trésorier, M. L.-M. Bauwens a présenté son rapport sur la situation financière de la Société, et on a procédé à la nomination du bureau et du conseil administratif pour l'exercice 1879-1880.

Bureau et conseil sont ainsi constitués :

Président,	M. le Dr Ledeganck;
Vice-présidents,	M. le Dr H. Van Heurck;
	M. E. Van den Broeck;
Secrétaire,	M. J.-F. Cornet;
Trésorier,	M. L.-M. Bauwens;
Membres du Conseil :	MM. le Dr Casse;
	Leclercq;
	H. Miller;
	Rutot.

* * *

Nous apprenons avec une vive satisfaction que notre savant confrère, le professeur L. Marchand, est, par arrêté ministériel, continué dans ses fonctions de chargé du cours de Cryptogamie à l'Ecole supérieure de Pharmacie, de Paris.

Ainsi, les élèves, qui l'avaient demandé, et qui avaient organisé une manifestation pour l'obtenir, ont eu raison. — Et nous aussi.

Cependant, ni eux ni nous, n'avons eu complètement raison. Et, en effet, le Dr L. Marchand est *continué* dans ses fonctions de *chargé de cours* Est-ce bien là tout ce que mérite ce courageux professeur ? Cet infatigable travailleur, *chargé*, du jour au lendemain, de défricher tout ce champ si touffu de la Cryptogamie devant un auditoire d'élite, — c'est-à-dire devant des jeunes gens instruits, qui viennent à ses leçons pour s'y instruire encore, et non devant des passants, des désœuvrés ou des badauds, comme cela arrive si souvent au Muséum, à la Sorbonne, au Collége de France, — n'a pas hésité un instant et s'est, du jour au lendemain aussi, attelé à ce rude labeur. Et cela, dans les conditions matérielles les plus difficiles et les plus ingrates. Sans allocation, sans laboratoire, sans collections, sans matériel, sans rien, — sans *temps* même, car il lui fallait faire une longue leçon tous les deux jours, sans avoir seulement, après la leçon d'hier, les heures nécessaires pour préparer celle de demain !

Etait-il beaucoup d'hommes pour affronter une telle situation ? Nous ne le croyons pas. Peu le pouvaient, d'ailleurs. Nous voyons bien des cryptogamistes, en France ; mais les uns s'occupent d'Algues, les autres de Champignons, de Mousses ou de Fougères ; nous ne voyons pas aisément celui qui, hors le professeur L. Marchand, eût consenti à abandonner le sujet ordinaire et spécial de ses travaux pour se lancer dans cet immense champ d'étude qui constitue la Cryptogamie, c'est-à-dire la partie la plus difficile, la plus délicate, mais aussi la plus féconde de la Botanique.

Et le Directeur de l'Ecole supérieure de Pharmacie a eu l'heureuse fortune de mettre la main sur un tel homme, qui, sans préparation, sans éléments, sans être même sûr de son lendemain comme professeur, a consenti à se charger de cette besogne, et qui, rien que par sa valeur personnelle, a trouvé à s'en acquitter de manière à captiver l'attention, puis la sympathie, puis l'amitié de ses élèves, lesquels ne veulent plus que lui pour professeur ; — et le Directeur de l'Ecole de Pharmacie ne fait pas immédiatement nommer cet homme professeur titulaire ! Il ne le fait pas établir dans un poste assuré, à l'abri des luttes qui énervent le courage et gaspillent le temps, et il ne lui fait pas fournir laboratoire, collections et tous les éléments de travail nécessaires ! — C'est là ce que nous ne pouvons comprendre, et il faut bien être en France, dans ce pays de la routine et de la paperasserie, pour voir pareille chose. Pendant qu'on discute dans les conseils académiques et dans les bureaux universitaires si, oui ou non, on créera

une chaire de Cryptogamie, l'Amérique en a créé une sans discuter si longtemps.

Il est vrai que la position de professeur titulaire est à peu près promise pour l'an prochain au Dr Léon Marchand.

Et dire que l'Université Catholique lui avait offert une position magnifique dans laquelle rien lui eût manqué, ni pour ses cours, ni pour ses travaux. — Et qu'il a refusé !

Il a bien fait certes ! — Mais combien n'en eussent pas fait autant ! Dr J. PELLETAN.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur BALBIANI.

(*Suite*) (1).

IX

L'œuf de l'Oursin étant ainsi préparé, si l'on effectue sa fécondation artificielle, on observe, cinq ou six minutes après l'opération, à la surface du vitellus, une petite tache claire, sans granulations. Cet espace s'agrandit ensuite et devient le centre d'une figure radiée semblable à un petit soleil, indépendante du noyau de l'œuf (la vésicule germinative a disparu), et située dans un point voisin de la périphérie. Les rayons de cette figure radiée représentent les directions suivant lesquelles les granulations vitellines se sont alignées, car elles paraissent attirées par cet espace clair. Dans l'intérieur de celui-ci, on finit par reconnaître un petit corpuscule arrondi, très difficile à apercevoir parce que son pouvoir réfringent est presque identique à celui du protoplasme qui l'environne. Quelquefois, O. Hertwig a vu partir de ce corpuscule un petit filament qui se prolongeait en dehors de l'espace clair dans la direction de la membrane vitelline, et même dans l'intervalle qui se forme, en ce moment, entre la membrane vitelline et le vitellus rétracté.

Ici se place un phénomène très singulier, bien fait pour captiver l'attention de l'observateur. Bientôt, en effet, ce petit soleil se déplace et s'avance vers le noyau de l'œuf, en pénétrant de plus en plus dans l'intérieur du vitellus. Il arrive près du noyau et finalement s'applique sur un de ses côtés. Pendant ce temps, la figure radiée gagne de plus en plus en étendue, ses rayons s'allongent et quelques-uns traversent toute la largeur de l'œuf. Le noyau lui-même n'est pas resté inactif et s'est mis aussi en mouvement. Il paraît aller au-devant de l'espace clair périphérique, mais son mouve-

(1) Voir *Journal de Micrographie*. Tome III, 1879, p. 54, 108, 162, 222, 263, 313, 347, 383.

ment est beaucoup plus lent. Cependant, on peut le reconnaître, quand on suit le phénomène sur des œufs dont le noyau est plus ou moins rapproché de la périphérie. Les deux corps ainsi déplacés, et qui vont à la rencontre l'un de l'autre, finissent par se réunir au centre de l'œuf, et, si leur réunion n'a pas lieu au centre, ils se déplacent ensemble pour se rendre en ce point.

Jusqu'à cette rencontre, il s'écoule environ cinq minutes. Alors il survient un stade où l'on n'a plus qu'une image assez confuse. Le noyau de l'œuf change constamment de forme et exécute des mouvements amiboïdes. Le petit corps périphérique paraît fusionner avec le noyau de l'œuf; on ne peut plus le reconnaître. Mais bientôt le noyau paraît grossi, et au lieu de mesurer 13 μ, comme avant la fécondation, il en mesure 15. Pendant tous ces changements, la disposition rayonnante que présentait l'œuf au début, non seulement s'est conservée, mais elle a même gagné en étendue, et l'intérieur de l'œuf représente un véritable soleil dont le centre est formé par le noyau de l'œuf fusionné avec le corpuscule périphérique.

Voilà les faits tels qu'on les observe dans l'œuf vivant; mais, pour mieux s'en rendre compte, il convient d'employer les réactifs qui accusent davantage le phénomène. Hertwig a traité les œufs par l'acide osmique à 0,1 p. 100.; puis, après les avoir lavés, par le carmin de Beale.

En examinant les œufs ainsi traités, aux différents stades, on arrive à constater des faits qui démontrent la réalité des images observées sur les œufs vivants. Le noyau et le corpuscule au centre de la tache claire se colorent intensement, ce qui montre qu'ils sont formés de substance nucléaire. La disposition rayonnante est conservée et l'on trouve des œufs qui ne présentent plus qu'un seul point rouge au centre des rayons, le corpuscule s'étant fusionné avec le noyau.

Essayons d'interpréter ces faits. L'apparition de l'espace clair a lieu constamment de cinq à dix minutes après la fécondation ; — Hertwig en conclut qu'il est le résultat de la fécondation, et que le corpuscule représente la tête d'un spermatozoïde dont il a même vu la queue figurée par ce filament, cette ligne très fine, dont nous avons parlé, qui proémine entre le vitellus et la membrane. Mais il n'émet cette idée qu'avec réserve, car il n'a pas vu la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf pour former le petit corpuscule périphérique; néanmoins, il ne doute pas que ce soit la vérité et que le corpuscule représente la tête d'un spermatozoïde. C'est donc la tête d'un spermatozoïde qui se conjugue avec le noyau de l'œuf pour former un corps central unique lequel est le premier noyau de segmentation, ainsi que l'appelle Hertwig.

Tels sont les résultats, extrêmement remarquables, obtenus par Oscar Hertwig dans ses obervations sur la fécondation des œufs de l'Oursin. Après leur publication, en 1875, Ed. Van Beneden, de Liége, fit paraître deux mémoires (*Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique*, 2e série, t. XLI, 1875), sur ce sujet. Dans le premier (*Premier développement de l'œuf*

chez les Mammifères), il a étudié les phénomènes sur l'œuf de la Lapine, immédiatement avant la fécondation, et est arrivé à quelques conclusions très concordantes avec celles de Hertwig, mais à certaines autres tout à fait discordantes. Nous nous occuperons plus tard d'étudier ces phénomènes chez le Lapin; nous dirons seulement maintenant que E. Van Beneden a constaté aussi que le noyau de segmentation dérive de la conjugaison de deux noyaux provisoires dont l'un est à la partie centrale et dont l'autre apparaît à la partie corticale, comme Hertwig l'a observé chez l'Oursin. Mais, pour Van Beneden, ces deux noyaux auraient une origine tout autre que celle que leur attribue Hertwig chez l'Oursin. Le noyau de l'œuf n'aurait aucune relation avec la tache germinative; ce serait une formation absolument libre. L'autre noyau ne résulterait pas de la transformation du spermatozoïde, ce serait aussi une formation nouvelle. Ni l'un ni l'autre ne dérive d'aucun élément antérieur : ils naissent l'un et l'autre dans le moment qui précède la fécondation.

* Dans un second mémoire (*Contribution à l'histoire de la vésicule germinative*, 1876), publiée pour combattre les idées de Hertwig sur le noyau de l'œuf, E. Van Beneden a cherché à démontrer que cet élément n'a aucune relation génétique avec la vésicule. Cette critique est d'autant plus directe que les recherches de Van Beneden ont porté, cette fois, sur une espèce d'Échinoderme très voisine de l'Oursin, l'*Asteracanthion rubens*, l'Etoile de mer commune. Mais ses observations ne sont point exactes. Les œufs de cette espèce ont une grande ressemblance avec ceux de l'Oursin. Dans le moment qui précède la fécondation, l'œuf qui, chez cet Échinoderme, est elliptique, est enveloppé d'une épaisse membrane ; le vitellus est légèrement granuleux et la vésicule, qui ressemble beaucoup à celle de l'Oursin, contient un nucléole suspendu dans un réseau sarcodique qui traverse toute la cavité de la vésicule, réseau formé d'une matière que Van Beneden appelle *nucléo-plasma*. Dans les filaments de ce réseau sont englobés de petits corpuscules ou *pseudo-nucléoles*. L'auteur a pu féconder artificiellement les œufs de l'*Asteracanthion*, comme Hertwig ceux de l'Oursin, et il a remarqué que cette fécondation peut avoir lieu, tant sur les œufs encore munis de la vésicule, que sur ceux où elle n'existe plus, mais alors, dans le premier cas, celle-ci disparaît avec beaucoup plus de rapidité dans les œufs fécondés que dans ceux qui ne le sont pas.

Ce qui annonce d'abord la disparition de la vésicule germinative, c'est la dissolution du reticulum et des pseudo-nucléoles qui se fondent dans le liquide de la vésicule. Celle-ci ne renferme plus que le nucléole, qui, bientôt, pâlit, se creuse d'une vacuole au centre, puis, se disperse en fragments dans la vésicule, fragments qui se dissolvent rapidement. La vésicule germinative, qui paraît alors vide, s'est rapprochée du pôle de l'œuf. Elle se rompt vers le point qui regarde le centre du vitellus. Le contenu s'en échappe dans le vitellus, sous forme d'une gouttelette. Alors, la vésicule se flétrit, se ratatine, la gouttelette qui en est sortie augmente, sa membrane

se dissout peu à peu, et on ne voit plus qu'une tache claire, vaguement indiquée qui, bientôt, disparaît elle-même ; il semble que le liquide est absorbé peu à peu par la substance vitelline. Ainsi, pour E. Van Beneden, le nucléole disparaît aussi, tandis que pour Hertwig, il persiste. Quant au corpuscule, ou *noyau spermatique* de Van Beneden, élément qu'il n'a pas suivi chez l'Étoile de mer, mais seulement chez le Lapin, le noyau périphérique, il ne dériverait pas plus du spermatozoïde que le noyau de l'œuf de la vésicule : il se forme aussi, librement, de la substance de l'œuf.

Richard Greef, de Marbourg, a observé des faits semblables et conclut comme Van Beneden. Suivant lui, le nucléole disparaîtrait, ou du moins, pâlirait tellement qu'on ne pourrait plus le distinguer.

Nous reviendrons plus tard sur tous ces faits pour les juger dans leur ensemble.

Cette question ayant éveillé l'attention a été reprise par Hermann Fol, de Genève, qui a passé tout l'hiver de 1877 à Messine, pour suivre ces phénomènes sur l'*Asterias glacialis*, une autre Étoile de mer, et sur un Oursin le *Toxopneustes lividus* (*Archives des sciences physiques et naturelles* de Genève 15 avril 1877. *Archives de zoologie expérimentale* de Lacaze-Duthiers (1). L'œuf mûr de l'*Asterias* présente une très grande analogie avec ceux de l'Oursin et de l'Étoile de mer commune, étudiés par Van Beneden. Il est très transparent, recouvert d'une enveloppe épaisse, striée, qui est une capsule gélatineuse destinée à disparaître quand l'œuf est pondu spontanément. Le vitellus est finement granuleux, la vésicule germinative est grosse, la tache volumineuse, suspendue dans un réseau sarcodique. Nous prenons le phénomène à ce moment. L'œuf est alors pondu : aussitôt en contact avec l'eau de mer, la capsule gélatineuse se détache et la vésicule, d'abord bien pleine, se ratatine, perd ses contours, change de forme et n'est bientôt plus représentée que par une tache claire, mal limitée, irrégulière, nuageuse, dans laquelle la tache germinative s'efface aussi ou se fragmente, mais finit bientôt par disparaître. Cette tache claire, irrégulière, qui succède à la vésicule, peu de temps après, se divise en deux parties, dont l'une, la plus petite, reste en place et dont l'autre, plus considérable, se rapproche de l'un des pôles de l'œuf, pôle qui va être principalement le siége des phénomènes suivants.

Mais pour comprendre le rôle de ce corps, il faut connaître les éléments qu'on appelle *vésicules directrices* ou *globules polaires*. Nous les avons déjà signalés comme préparatoires à la fécondation chez presque tous les animaux dont l'œuf subit une segmentation totale après la fécondation : tous les Zoophytes, les Échinodermes, les Mollusques, le plus grand nombre des Vers, etc., parmi les Vertébrés, tous les Mammifères. On voit apparaître soit au début du développement, soit peu de temps auparavant, à la sur-

(1) Voir aussi une analyse très étendue de ce travail dans le *Journal de Micrographie* T. I, 1877, p. 119 et le mémoire de H. Fol: sur le rôle du spermatozoïde dans la fécondation, publié in extenso dans le *Journal de Micrographie* T. I, 1877, p. 322.

face du vitellus, un ou plusieurs petits corps qu'on a appelés de noms très divers. Ce sont de petits éléments arrondis, vésiculeux, qui sont expulsés de l'œuf et ne paraissent jouer aucun rôle dans son évolution. Ils persistent un certain temps, à la surface du vitellus, puis tombent dans l'espace périvitellin, se dissolvent et disparaissent sans laisser de traces. Ce sont donc des particules inutiles qui semblent rejetées de l'œuf, et comme excrémentitielles. C'est pour cette raison que M. Fol les appelle *corpuscules de rebut.* Autrefois, on attribuait à ces corpuscules une certaine importance, parce qu'ils apparaissent au pôle où se forme le premier sillon qui va diviser en deux la sphère primitive. Cela a lieu, en effet, dans beaucoup de cas, et c'est pour cela que Fr. Müller les a appelés *vésicules directrices.* — Ces vésicules sont connues depuis assez longtemps. Elles ont été découvertes par Carus l'ancien, (le père de Victor Carus, auteur vivant), en 1828, sur l'œuf des Mollusques Gastéropodes. Il ignorait leur signification. Dumortier, naturaliste belge, mort il y a un an, les a vues en 1837, sur l'œuf de la Limnée ; puis, Pouchet, qui les a appelées *vésicules translucides*. Bischoff, en 1847, les a entrevues et figurées dans l'œuf de la Lapine, en les désignant sous le nom de *vésicules* ou *cellules jaunâtres.* Depuis lors, les auteurs les ont observées sans pouvoir désigner leur mode de formation. En 1852, Ch. Robin a publié un important mémoire sur les Néphelis et autres espèces voisines dont les œufs produisent trois ou quatre de ces vésicules, qu'il a appelées *globules polaires*, parce qu'il a remarqué, comme Fr. Müller, qu'elles prennent naissance au pôle de l'œuf qui va être le siége de la première segmentation. Ch. Robin les croyait formées par un simple phénomène de bourgeonnement du vitellus. La question de leur formation nous ramène à H. Fol et à ses travaux sur l'*Asterias.*

Suivant lui, la majeure partie de la tache claire qui succède à la disparition de la vésicule germinative se rapproche de la surface de l'œuf, tandis qu'une petite partie reste dans le vitellus. C'est dans cette première partie, qui se rapproche de la surface de l'œuf, que vont se passer tous les phénomènes qui ont rapport à la formation des globules polaires. Bientôt, en effet, ce petit corps ovoïde présente à chacun de ses pôles une petite masse de matière homogène, un renflement, et l'ensemble représente assez bien un haltère dont les deux têtes seraient formées par les deux masses claires et la tige par un corps un peu renflé au milieu, ou fusiforme. Les deux têtes s'entourent chacune d'un petit soleil, c'est-à-dire que les granulations environnantes se disposent radiairement autour des deux masses. Il paraît, en effet, que, sous l'influence des deux petites masses claires, il s'opère un départ dans le protoplasma environnant qui se divise en deux parties ayant chacune pour centre d'attraction une de ces deux petites masses claires formées aux pôles du corps fusiforme primitif. Pendant que ces petits soleils s'organisent ainsi, la partie centrale de l'ensemble, le fuseau, perd son aspect homogène et paraît s'étirer en filaments parallèles qui s'étendent d'un pôle à l'autre. Ce sont les *fila-*

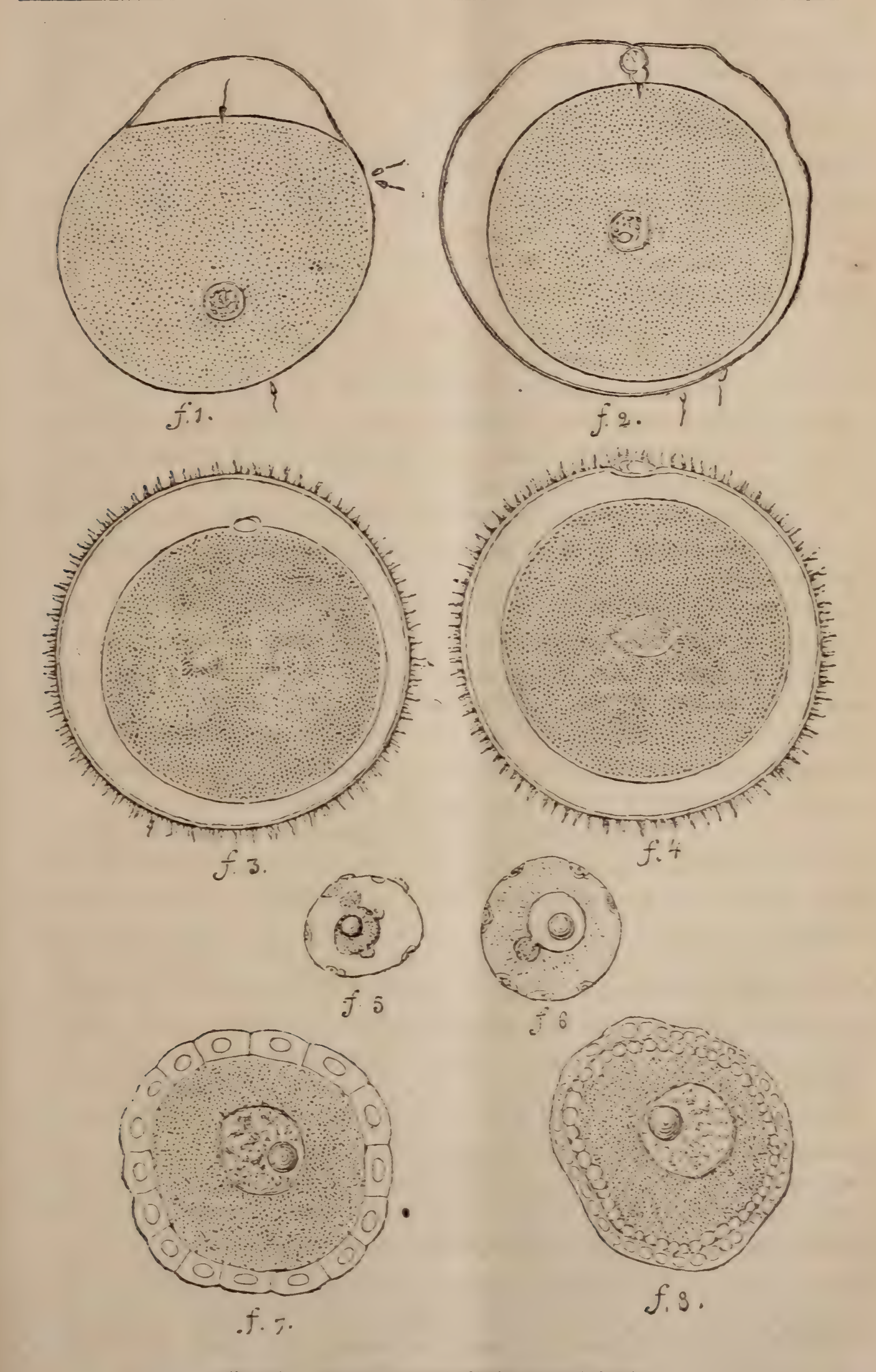


Fig. 13. — Phases diverses du développement de l'œuf.

ments bipolaires de H. Fol. Ils présentent ordinairement un renflement vers le milieu et sont très atténués vers leurs deux extrémités. On a ainsi une figure composée de deux petits soleils réunis par le corps fusiforme lui-même divisé en filaments bipolaires, c'est-à-dire s'étendant d'un pôle ou soleil à l'autre. Cette figure est désignée par H. Fol sous le nom d'*amphiaster*, et chacun des soleils en est un *aster*. Dans le cas qui nous occupe c'est *l'amphiaster de rebut* (1), parce qu'il va déterminer la formation des corpuscules de rebut. Les allemands l'appellent *double-étoile* (« doppel Stern») et ils nomment *fuseau directeur* (« Reichtungspindle, » Bütschli), la partie fusiforme intermédiaire.

C'est de cet amphiaster que naissent les globules polaires. En effet, bientôt un des soleils, celui qui est le plus près de la périphérie, sort du vitellus, proémine sur sa surface où il forme une petite protubérance hémisphérique, comprenant l'aster externe avec ses rayons et une partie adjacente du corps fusiforme. Mais ces éléments perdent bientôt leur forme ; néanmoins, on distingue encore une striation indistincte, rappelant la portion du fuseau qui a été entraînée. Cette protubérance s'étrangle à sa base, se sépare du vitellus et constitue, à la surface de celui-ci, le premier globule polaire.

Par suite de cette séparation de l'aster externe, l'amphiaster se trouve privé de la substance qui est sortie pour former le premier globule polaire. Il se produit alors une courte période de repos ; toute la figure perd un peu de sa netteté, puis, le corps fusiforme, qui a été très raccourci, s'allonge de nouveau, reprend les mêmes dimensions que précédemment, et, à son pôle extrême, on voit se former une nouvelle petite masse claire, homogène, qui s'entoure d'un autre petit soleil. Il se forme ainsi un nouvel amphiaster, et les phénomènes qui se sont produits avec l'aster externe du premier amphiaster de rebut, pour la formation du premier globule polaire, vont se produire une seconde fois pour l'expulsion du second globule polaire.

— Ainsi, il ne reste plus dans le vitellus que l'aster interne et la petite portion, demeurée en place, de la tache claire qui a succédé à la vésicule germinative, laquelle portion est, elle-même, un aster interne, car des phénomènes semblables ont eu lieu lors de la séparation de la tache claire en deux parties. Ce sont ces éléments qui, suivant H. Fol, vont devenir l'origine du noyau de l'œuf. La disposition rayonnée disparaît, il se produit deux corpuscules qui fusionnent ; il se forme, alentour, des parties claires qui fusionnent aussi, et l'on a un noyau unique qui marche vers le centre du vitellus, et s'arrête environ au tiers du diamètre de l'œuf. Il reste encore une disposition rayonnée autour de lui, mais peu accusée.

(1) Dans les figures 3 et 4 de la planche XII, dessinée par le docteur H. Fol lui-même et dont il a bien voulu nous envoyer l'original, on peut voir au centre des deux œufs (Astérie) un amphiaster à deux états différents. Il ne s'agit pas ici de la formation des globules polaires, mais de la conjugaison des deux pronucleus. D. J. P.

C'est le *noyau de l'œuf*, de Hertwig, que cet auteur fait provenir de la tache germinative, tandis que pour H. Fol, il n'a aucune relation avec la tache, puisque celle-ci disparaît, et le noyau résulte d'une espèce de détritus ou de résidu qui a succédé à la vésicule (1). Ce noyau est destiné à se conjuguer avec un noyau spermatique qui prendra naissance à la surface de l'œuf après l'entrée du spermatozoïde. Hertwig n'avait pas observé la pénétration du zoosperme dans l'œuf, mais H. Fol et Selenka ont comblé cette lacune. — Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

Quant au noyau de l'œuf, il ne nous reste plus qu'à montrer comment ces faits, d'apparence si contradictoires, peuvent se concilier. H. Fol a fait voir que les faits que Van Beneden et Hertwig ont décrit comme des phénomènes normaux résultent d'un processus artificiel. Ces deux derniers observateurs ont étudié des œufs soumis à la compression, et, en opérant de même, en comprimant plus ou moins les œufs, H. Fol a pu obtenir toutes les images décrites par O. Hertwig et E. Van Beneden : il a vu la vésicule germinative s'avancer vers le pôle de l'œuf, s'y rompre par compression, et le contenu s'échapper. La tache germinative elle-même peut sortir. Ce sont ces faits qui ont trompé ces observateurs.

Du reste, H. Fol a étudié directement l'Oursin et a vu les mêmes faits que sur l'Étoile de mer, sauf que chez celui-là, il n'y a qu'un seul globule polaire. — De plus, ce dernier ne se produit pas après que l'œuf a été pondu, comme chez l'Étoile, mais alors que l'œuf est encore dans l'ovaire, ce qui n'a pas été noté par Hertwig. Les observations de H. Fol rendent donc un compte suffisant de ces contradictions apparentes.

Il semblerait que ces phénomènes doivent être spéciaux au travail de l'œuf, la production des amphiasters, des filaments bipolaires, etc. Il n'en est rien : on les observe dans la division de toute espèce de noyaux de cel-

(1) Telle est l'analyse que M. Balbiani a présentée, dans sa leçon du 25 mars 1879, de ce qui a trait à la production des globules polaires et de noyau du l'œuf, ou *pronucleus femelle*, dans le mémoire du professeur H. Fol, intitulé : *sur le commencement de l'Hénogénie chez divers animaux*. Nous devons toutefois faire remarquer que la description des phénomènes n'est pas présentée par M. H. Fol, exactement comme l'indique M. Balbiani dans son résumé. D'après le mémoire cité plus haut, voici, si nous avons bien compris, comment les choses se passent : Le résidu de la vésicule disparue se divise en deux masses sarcodiques réunies par des filaments bipolaires représentant comme deux étoiles reliées entr'elles, ensemble décrit par M. H. Fol lui-même et par Bütschli. Cette double étoile, ou *amphiaster* (H. Fol), ressemble à celle qui se forme dans une cellule en voie de division, mais elle est située près de la surface du vitellus. Ce premier système est l'*amphiaster de rebut* L'aster périphérique sort du vitellus et devient la première sphérule polaire, ou de rebut, qui peut se diviser ensuite ; l'autre reste dans le vitellus, se dédouble et reconstitue un second amphiaster de rebut, car bientôt l'aster périphérique sort à son tour pour former le second globule polaire. La substance ainsi expulsée, provient de la vésicule germinative avec un peu de protoplasma vitellin L'aster resté dans le vitellus se contracte et constitue le pronucleus femelle. Quant à la tache germinative, elle a le plus souvent déjà disparu ou bien elle disparait en même temps que sa vésicule ; chez les *Asterias*, par exemple. (*J. de Micr.*, 1877, t. I, p. 120).

On voit d'après ce tableau que c'est la tache claire succédant à la vésicule qui forme, par sa division en deux parties, le premier amphiaster de rebut, et non sa seule partie périphérique ; c'est le résidu de la tache claire qui forme le second amphiaster de rebut, et non le résidu de la partie périphérique de la tache. Après l'expulsion des deux globules polaires, il ne reste donc qu'un seul corps dans le vitellus, et c'est celui-là qui forme le pronucleus femelle. Dr J. P.

lule, chez les végétaux aussi bien que chez les animaux. Ils ont été observés par Bütschli, sur les globules du sang du poulet, par Balbiani, sur les cellules épithéliales des chambres ovariques d'une sauterelle, le *Stenobothrus pratorum*, et par Strasbürger, sur les cellules des sacs embryonnaires des Conifères et sur celles de certaines Algues filamenteuses, les *Spirogyra.*

Depuis la publication du travail de H. Fol, Hertwig a fait paraître un nouveau mémoire sur l'Étoile de mer. Il a abandonné l'Oursin. Il est arrivé, en grande partie, aux faits que H. Fol avait décrits; il a même pu les compléter et constater des phénomènes bien plus compliqués encore, qui accompagnent la formation des corpuscules polaires. Nous ne pouvons nous attarder à cette description qui nous entraînerait trop loin et nous ferait perdre de vue la question que nous avons surtout le dessein d'envisager ici: la fécondation chez les Vertébrés. Mais avant de passer à l'étude des ces faits chez les Mammifères, il est encore un point important que nous devons examiner chez l'Étoile de mer : c'est la formation du *noyau spermatique* ou *noyau mâle* qui vient se conjuguer avec le *noyau de l'œuf* ou *noyau femelle*, car c'est ainsi que, dès à présent, nous pouvons nous représenter la signification et le rôle de ces deux éléments. (*A suivre*).

LE PROTOPLASME

(*Suite*) (1).

Nous venons de voir que dans le corps d'un *Amœba* nous avons le type d'une cellule; mais, soit dans la mer, soit dans les eaux douces, on trouve, à côte de l'*Amœba*, bien des êtres vivants qui ne dépassent jamais l'état d'une simple cellule. Au lieu d'émettre ces pseudopodes en lobes épais, beaucoup ont la faculté d'allonger de longs et minces filaments de protoplasme qu'ils peuvent rétracter, à l'aide desquels ils capturent leur proie, ou qu'ils peuvent mouvoir de côté et d'autre. Simple protoplasme, sans structure, qu'ils sont, ils peuvent se fabriquer une enveloppe membraneuse ou calcaire, quelquefois d'une forme symétrique et d'une délicate ornementation, ou se construire un squelette siliceux de spicules rayonnants, ou de sphères concentriques d'un limpide cristal, d'une étonnante symétrie, et d'une exquise beauté. Quelques-uns se meuvent à l'aide d'un flagellum, longue projection de leur corps, en forme de fouet, avec laquelle ils battent l'eau environnante, mais qu'ils ne peuvent pas, comme les pseudopodes de l'*Amœba*, rétracter, pendant leur vie active, dans la masse générale de protoplasme qui constitue leur corps. Chez d'autres, la locomotion s'effectue à l'aide de cils, poils vibratiles microscopiques, qui sont distribués de différentes manières sur la surface de leur corps, et qui sont,

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III 1879, N° 9, p. 396.

comme les pseudopodes et les flagella, de simples prolongements de leur protoplasme.

Dans les uns comme dans les autres de ces cas, le corps entier de ces êtres a la valeur morphologique d'une cellule, et, dans cette simple cellule, réside l'ensemble des propriétés qui se manifestent dans les phénomènes vitaux de l'organisme. La part prise par ces simples êtres unicellulaires dans l'économie de la nature, a, dans tous les temps, été très grande, et bien des formations géologiques, composées en grande partie de leurs squelettes siliceux et calcaires, témoignent en quelles innombrables multitudes ils pullulaient dans les mers de l'ancienne terre. Ceux qui sont ainsi venus jusqu'à nous, depuis les anciens âges, doivent leur conservation aux parties dures et persistantes que secrétait leur protoplasme. Ils n'étaient certainement qu'en faible proportion auprès de tous les organismes unicellnlaires qui peuplaient l'ancien monde, mais dont les restes mous et périssables n'ont laissé aucune trace après eux. Et, de nos jours encore, bien des organismes unicellulaires semblables sont à l'œuvre, prenant silencieusement et nécessairement leur part dans le grand travail de la création, et certainement destinés, comme leurs prédécesseurs, à ne laisser après eux aucun souvenir de leur existence.

L'algue de la neige rouge, grâce à qui de vastes surfaces des neiges arctiques ou alpines se revêtent d'une délicate teinte cramoisie, est un organisme microscopique dont le corps entier consiste en une simple cellule sphérique. Dans le protoplasme de cette petite cellule doivent résider tous les attributs essentiels de la vie. Elle doit s'accroître par réception d'un nutriment; elle doit répéter par la multiplication cette forme qu'elle-même a héritée de ses parents; elle doit répondre au stimulus des conditions physiques qui l'entourent. Et voilà comment, avec sa structure qui confine aux dernières bornes de la plus extrême simplification, elle prend la part qui lui est dévolue dans l'économie de la nature, elle combine en matière vivante les éléments sans vie dont elle est entourée, elle sauve de la stérilité les régions des glaces qui ne fondent jamais, et peuple de ses innombrables millions les vastes solitudes de la terre des neiges.

Mais l'organisation ne va pas rester longtemps dans cet état inférieur de simplicité unicellulaire; et de ces formes infimes, nous allons passer à d'autres plus élevées, où nous trouvons la cellule s'ajoutant à la cellule, et jusqu'à bien des millions de ces unités s'associant pour former un seul organisme, dans lequel chaque cellule, ou chaque groupe de cellules, a son œuvre spéciale, pendant que toutes travaillent pour l'harmonie et l'unité de l'ensemble. Dans les animaux les plus complexes, cependant, et jusque dans l'homme lui-même, les cellules composantes, malgré leurs fréquentes modifications et l'intimité de leur union, sont loin de perdre leur individualité.

Examinez sous le microscope une goutte de sang récemment prise à la veine d'un homme ou de quelque animal supérieur, vous verrez qu'elle

semble composée d'une multitude de corpuscules rouges nageant dans un liquide presqu'incolore, et, à côté de ceux-ci, mais en plus petit nombre, vous reconnaîtrez d'autres corpuscules plus gros et sans couleur. Les corpuscules rouges sont des cellules modifiées, mais les corpuscules incolores sont des cellules qui ont conservé leur forme et leurs propriétés typiques. Ces dernières sont de petites masses de protoplasme, dont chacune entoure un noyau. Suivez-les. Vous allez les voir changer de forme ; elles vont émettre et rétracter des prolongements, des pseudopodes, et ramper comme des *Amœba*. Mais, bien plus, comme un *Amœba* encore, elles vont absorber des matières solides et se nourrir. On peut les nourrir avec des aliments colorés qu'on pourra voir accumulés dans l'intérieur de leur protoplasme mou et transparent. Et, dans certains cas, les globules incolores du sang ont été vus absorbant, dévorant leurs voisins plus petits, les globules rouges...

Nous avons jusqu'à présent considéré la cellule comme une masse de protoplasme nucléé, actif, soit absolument nu, soit partiellement revêtu d'une enveloppe protectrice qui permet, néanmoins, le contact du protoplasme avec le milieu ambiant. Dans bien des cas, cependant, le protoplasme est confiné dans une enveloppe résistante qui l'enferme complètement et empêche tout contact immédiat avec le milieu qui l'entoure. Dans les plantes, il en est presque toujours ainsi après les premières phases de leur vie. Là, le protoplasme des cellules est doué de la propriété de sécréter à sa surface une membrance solide et résistante, formée de cellulose, c'est-à-dire, d'une substance dénuée d'azote, par conséquent, complètement différente du protoplasme qu'elle enveloppe, et incapable de manifester aucun phénomène de vie. Le protoplasme est maintenant étroitement emprisonné dans une muraille de cellulose, mais vous ne supposez pas, pour cela, qu'il a perdu son activité ou abandonné son œuvre d'être vivant. Quoiqu'il ne soit plus en contact direct avec le milieu qui l'environne, il ne dépend pas moins de celui-ci, et la réaction entre le protoplasme emprisonné et le monde extérieur est possible, grâce à la perméabilité de l'enveloppe de cellulose.

Quand le protoplasme est ainsi renfermé dans une membrane de cellulose, il conserve rarement la disposition uniforme de ses parties comme on le voit souvent dans les cellules nues. De petites cavités, ou vacuoles, apparaissent dans son intérieur; celles-ci s'accroissent en taille, fusionnent entr'elles, et finalement peuvent former une large cavité dans le centre qui se remplit d'un liquide aqueux connu sous le nom de *suc cellulaire*. C'est cette forme de la cellule qui a été la première observée, et de là vient ce nom même de cellule, si souvent impropre. Par suite de la formation de cette cavité centrale du suc, le protoplasme qui l'entoure est refoulé sur les côtés et pressé contre la paroi de cellulose sur laquelle il s'étend alors en une couche continue. Le noyau, ou bien reste au centre, entouré d'une couche de protoplasme, relié par des cordons rayonnants à la couche des

parois, ou bien il accompagne le protoplasme refoulé, et on le voit englobé dans celui-ci contre la paroi de la cellule.

Nous avons des preuves nombreuses que ce protoplasme emprisonné ne perd pas son activité. Les *Characées* constituent un intéressant groupe de plantes simples, communes dans les eaux claires des marais ou les ruisseaux à faible courant. Les cellules dont elles sont composées sont relativement grandes, et, comme presque toutes les cellules végétales, chacune d'elles est enfermée dans une membrane de cellulose. Cette membrane est parfaitement transparente et si le microscope, même avec un faible grossissement, est dirigé sur une de ces cellules, on voit son protoplasme dans un actif mouvement de rotation, montant le long d'un des côtés de la longue cellule tubuleuse, descendant de l'autre, emportant avec lui toutes les particules solides qu'il peut envelopper dans son courant. Dans une autre plante aquatique, la *Valisneria spiralis*, on peut voir, dans l'intérieur des cellules de la feuille, une semblable et active rotation du protoplasme, dans laquelle la circulation continue du protaplasme liquide entraîne les granules verts de chlorophylle et emporte même dans son courant le noyau globuleux de la cellule, ce qui présente un des plus beaux parmi les beaux phénomènes si nombreux que le microscope nous a révélés.

Nous avons déjà vu que chaque cellule possède une autonomie ou une individualité indépendante, en raison de quoi nous devons nous attendre à ce que, comme tous les êtres vivants, elle ait la faculté de se multiplier et de devenir le parent d'autres cellules. C'est, en effet, la vérité; et le processus de multiplication des cellules a été, dans ces dernières années, l'objet d'études qui ont considérablement agrandi le champ de nos connaissances sur les phénomènes de la vie. Les travaux de Strasbürger, Auerbach, Oscar Hertwig, Edouard Van Beneden, Bütschli, Fol et autres observateurs, se présentent ici devant nous; mais ni le temps dont je dispose, ni le cadre de cette adresse, ne me permettent de faire plus que d'appeler votre attention sur les résultats les plus saillants de leurs investigations.

Le mode de multiplication des cellules, de beaucoup le plus fréquent,est la division spontanée du protoplasme en deux parties qui deviennent indépendantes l'une de l'autre, de sorte qu'au lieu d'une seule cellule parent, deux nouvelles cellules apparaissent. Dans ce processus, le noyau joue ordinairement un rôle important. Strasbürger l'a étudié avec beaucoup d'attention dans certaines cellules végétales, telles que ce qu'on appelle les « *corpuscules*, » ou *sacs embryonnaires secondaires*, chez les *Conifères*, et les cellules des *Spirogyra*. Il a constaté une étroite ressemblance dans la division des cellules chez les animaux et chez les plantes...

Il faut rapporter à la formation de nouvelles cellules par division ou par formation libre, un autre et très intéressant phénomène dont le protoplasme vivant est le théâtre : c'est ce qu'on appelle le « rajeunissement ».

— Dans ce phénomène, tout le protoplasme d'une cellule, par un nouvel arrangement de ses parties, prend une autre forme et acquiert de nouvelles propriétés. Il abandonne alors la chambre de cellulose et prend une vie nouvelle et indépendante dans le milieu qui l'environne. Un bon exemple de ce fait nous est fourni par la formation des spores mobiles de l'*Œdogonium*, une algue d'eau douce. Là, tout le protoplasme d'une cellule adulte se contracte et, par l'expulsion du suc cellulaire, change sa forme cylindrique en une forme globuleuse. Une tache claire apparaît en un point et, là, se montre bientôt un pinceau de cils vibratiles. La paroi de cellulose qui jusqu'alors l'avait tenue renfermée, se rompt alors et la sphère protoplasmique, douée de nouvelles facultés de développement et d'une active puissance de locomotion, s'échappe, spore nageuse, qui, après avoir pendant quelque temps joui des libres allures d'un animal, devient immobile et se développe en une nouvelle plante.

Les belles recherches qui, dans ces dernières années, ont été faites par les observateurs que j'ai nommés plus haut, sur la division des cellules animales, ont montré combien est étroite la ressemblance entre les plantes et les animaux, dans tous les phénomènes importants de la division des cellules, et ont apporté une preuve de plus de l'unité essentielle des deux grands règnes organiques. Ici, nous trouvons une forme de cellule qui, comme rapport avec le monde organique, a une signification supérieure à celle de toute autre, — c'est l'œuf. Comme nous l'avons déjà dit, l'œuf représente, où qu'il soit, une cellule typique, consistant essentiellement en un globule de protoplasme entourant un noyau, la *vésicule germinative* qui contient lui-même un ou plusieurs nucléoles, les *taches germinatives.* Cette cellule qu'on ne peut distinguer, par aucun caractère tangible, de milliers d'autres cellules, est néanmoins destinée à parcourir une série déterminée de modifications et de phases de développement, au bout desquelles est la formation d'un organisme semblable à celui auquel l'œuf doit son origine. Il est évident qu'un organisme si complexe que celui qui résulte de ce développement, — composé, sans doute d'innombrables millions de cellules, — peut être dérivé de la simple cellule-œuf par le seul processus de la multiplication des cellules. La naissance de nouvelles cellules dérivées de la cellule primaire ou œuf est ainsi à la base du développement embryonnaire. C'est là que le phénomène de la multiplication des cellules dans le règne animal peut, en général, être très bien observée, et le plus grand nombre des recherches récentes sur la nature de ces phénomènes ont trouvé le plus fertile champ d'études dans les premières périodes du développement de l'œuf.....

L'action décomposante de la chlorophylle sur l'acide carbonique n'est pas, comme on le croyait naguère encore, absolument particulière aux plantes. Chez quelques animaux des plus inférieurs, tels que le *Stentor* et autres Infusoires, l'Hydre verte, quelques Planariées vertes et autres Vers, la chlorophylle est différenciée dans le protoplasme et, probablement, y agit

toujours sous l'influence de la lumière comme chez les plantes. Et même, il a été prouvé, par les dernières recherches de M. Geddes, que les Planariées vertes, placées dans l'eau, et exposées à la lumière du soleil, produisent des bulles d'un gaz qui contient de 44 à 55 p. 100 d'oxygène. M. Geddes a, de plus, montré que ces animaux contiennent des granules d'amidon dans leurs tissus ; et, dans ce fait, nous trouvons un autre remarquable point de ressemblance entre eux et les plantes.

Un rapprochement semblable entre les deux règnes organiques a été établi encore par les belles recherches de M. Ch. Darwin, confirmées et étendues par son fils, M. Francis Darwin, sur le *Drosera* et autres plantes carnivores, comme on les appelle. Ces recherches, ainsi que cela est bien connu maintenant ont montré que dans toutes les plantes carnivores, il y a un mécanisme disposé pour la capture des proies vivantes, et que la matière animale, qui compose la proie, est absorbée par la plante après avoir été digérée par le produit d'une sécrétion qui agit comme le suc gastrique des animaux. De plus, Nägeli a fait voir dernièrement que le champignon de la levûre contient environ 2 pour 100 de peptone (1), substance qui n'est encore connue jusqu'à présent que comme le produit de la digestion des matières azotées par les animaux.

Les recherches les plus récentes prouvent, et d'une manière de plus en plus décisive, ce fait qu'il n'y a pas dualisme dans la vie, — que la vie de l'animal et la vie de la plante sont comme leur protoplasme, identiques dans tous leurs points essentiels. Mais rien, peut-être, ne montre d'une manière plus frappante l'identité du protoplasme chez les plantes et chez les animaux et l'absence de toute différence profonde entre la vie de l'animal et celle de la plante, que ce fait que les plantes peuvent être soumises, exactement comme les animaux, à l'influence des anesthésiques. Quand un homme inhale la vapeur de chloroforme ou d'éther, celle-ci pénètre dans les poumons où elle est absorbée par le sang, et de là transportée par la circulation dans tous les tissus du corps. Le premier organe qui en est affecté est le délicat élément nerveux du cerveau, et la perte de la conscience en est le résultat. Si l'action de l'anesthésique est continuée, tous les autres tissus sont, à leur tour, attaqués par lui et leur irritabilité est suspendue. Un phénomène exactement parallèle à celui-là se produit chez les plantes. Nous devons à Claude Bernard une série d'intéressantes et très instructives expériences relativement à l'action de l'éther et du chloroforme sur les plantes. Il a exposé à l'action de la vapeur d'éther un solide et vigoureux pied de sensitive, en l'enfermant sous une cloche de verre dans laquelle il avait introduit une éponge imbibée d'éther. Au bout d'une demi-heure la plante était en état d'anesthésie ; toutes ses feuilles étaient restées complètement étendues mais, elles ne manifestaient plus aucune tendance à se

(1) Le texte dit « peptine », mais nous avons pensé que c'est une faute d'impression, la peptine étant, comme on sait, le ferment gastrique à l'aide duquel les matières azotées sont digérées, et non le produit de cette digestion. On appelle au contraire peptone le produit de l'action de la peptine sur les matières azotées albuminoïdes. Dr J. P.

replier quand on les touchait. La plante se dégagea ensuite de l'influence de l'éther, reprit graduellement son irritabilité, et enfin redevint, comme auparavant, sensible au toucher. Il est évident que l'irritabilité du protoplasme a été suspendue par l'anesthésique, de telle sorte que la plante est devenue incapable de répondre à l'action d'un stimulus extérieur.

Mais ce n'est pas seulement l'irritation du protoplasme appartenant aux éléments moteurs de la plante que les anesthésiques peuvent arrêter. Ils peuvent encore agir sur le protoplasme de celles des cellules dont la fonction consiste à exercer une synthèse chimique comme il s'en manifeste dans les phénomènes de la germination des graines, et d'une manière générale, de la nutrition ; Claude Bernard a montré que la germination est suspendue par l'éther ou le chloroforme. Des graines de cresson, dont la germination est très rapide, ont été placées dans des conditions favorables à un prompt développement, et, ainsi disposées, on les a soumises à la vapeur d'éther. La germination qui, en toute autre circonstance, aurait commencé le jour suivant, a été arrêtée. Retirées après cinq ou six jours, les graines ne manifestaient aucune disposition à germer. Elles n'étaient pas mortes, cependant. mais seulement endormies ; car en remplaçant par de l'air ordinaire, l'air éthérisé dans lequel elles avaient d'abord été placées, la germination commença bientôt et marcha dès lors avec rapidité.

(*A suivre.*) Dr Allman.

Président de l'Association Britannique.

LE MICROSCOPE

APPLIQUÉ A LA RECHERCHE DES FALSIFICATIONS DANS LES ÉCRITURES (1).

L'examen de l'écriture à la main, en vue de reconnaître son auteur, son authenticité, sa date, de déterminer si elle a été ou non altérée et détournée de sa forme originale et de sa signification, constitue une des applications les plus nouvelles du microscope et une de celles dont l'importance, l'autorité, en même temps que la fréquente utilité n'ont été que récemment reconnues, et même sa réalisation n'est pas encore complète. Peut-être, faut-il en chercher la cause dans ce fait qu'une grande expérience générale, du jugement, du tact dans l'emploi de l'instrument, de l'habileté dans son maniement, quoique nécessaires à cette étude particulière, ne sont cependant par une préparation suffisante. Une étude et une pratique spéciales sont indispensables, avant qu'on puisse arriver à quelque chose d'utile et atteindre un résultat important. Mais à la personne qui est réellement familiarisée avec l'étude de l'écriture, avec ou sans microscope, cet instrument fournit un moyen facile pour une analyse approfondie.

Ceux qui sont mûs, non par le respect des droits d'autrui, mais par la seule appréhension des conséquences que leurs actes peuvent entraîner pour eux-mêmes

(1) Extrait de l'adresse présidentielle prononcée par le Dr R. H. Ward, président sortant, au Congrès des microscopistes américains, à Buffalo, le 19 avril 1879.

ne sauraient être trop tôt ni trop bien persuadés de ce fait, que l'écriture ne peut guère être si adroitement modifiée, après son exécution première, que le microscope ne puisse découvrir la falsification. La surface du papier, lorsqu'elle a été endommagée par le changement de position des fibres, ne peut plus être réparée : ainsi, toute égratignure ou toute éraillure, quelque consommée que soit l'habileté avec laquelle elle a été faite, sera reconnaissable, mais non par d'autres moyens. Les encres qui à l'œil nu, paraissent semblables, se distinguent, sous la lentille, par des différences marquées dans le ton ou la couleur, dans la densité, la pureté ou dans la composition chimique. Les lignes qui paraissent simples et franches peuvent laisser voir qu'elles ont été retouchées ou altérées par la même main, la même plume, la même encre, ou par une main, une plume, ou une encre différentes. Les lignes tracées sur un papier quand il est neuf peuvent paraître différentes quand le papier est vieux. Le microscope ne peut donner une information directe quant à « l'âge » précis d'une écriture ; mais, s'il est employé avec un soin suffisant, (non pas aussi facilement qu'on pourrait le supposer et non sans un certain travail), il peut donner l'âge relatif et plus récent de lignes qui croisent ou touchent celles de l'écriture ; et il peut, en général, établir si des lignes ont été tracées avant ou après des éraillures, des égratignures, des plis du papier, avant ou après que celui-ci a été chiffonné.

Dans une circonstance importante, mon ami, M. W. E. Hagan, de Troy, qui avait étudié, avec une grande attention et beaucoup de succès, l'écriture, et particulièrement l'écriture imitative, et avec qui j'ai fait, en collaboration, beaucoup de mes recherches sur cette matière, pendant ces douze dernières années, a établi la date d'un document en reconnaissant, dans le papier, des fibres qui n'avaient été employées que récemment à la fabrication du papier, et qui, jointes à d'autres preuves corroborantes auxquelles cette constatation même conduisait, démontra que le papier avait été fabriqué à une date plus récente que celle dont l'écriture qu'il portait faisait foi.

Pour traiter la question des écritures imitées, il faudrait disposer d'un volume et non d'un fragment de discours ; beaucoup de considérations d'une importance reconnue, sur ce sujet, sont encore en voie d'étude et ne sont point mûres pour la publicité. Mais on peut donner, relativement à ces points, quelques indications qui sont bien établies et d'une application très générale.

Quand un mot, dans une signature fausse, par exemple, a été écrit en traçant les lignes avec un crayon, sur le mot original, et en les encrant ensuite avec une plume, des particules de plombagine seront probablement découvertes en quelque point et reconnues par leur position, leur couleur bien connue, et leur brillant. L'effet mécanique d'un point au crayon sur et parmi les fibres du papier peut ainsi être reconnu, nonobstant la teinture ultérieure de ces fibres par l'encre. Cette maladroite méthode pour copier porte avec elle les moyens qui la font découvrir ; et cependant, elle n'est pas plus aisée à reconnaître que d'autres beaucoup plus habiles et qui semblent plus dangereuses. Quand on copie et qu'on imite une écriture directement avec de l'encre, soit en calquant le modèle, soit en traçant à main levée avec le modèle sous les yeux ou dans la mémoire, la distribution de l'encre est particulière et caractéristique ; elle indique de l'hésitation provenant de l'incertitude, ou des poses faites pour regarder le modèle, ou pour s'en rappeler l'aspect, pour décider le trait qu'on va faire, et justement à des points où une personne écrivant naturellement, de la manière qui lui est propre, particulièrement en écrivant son nom ou une formule commerciale à peu près aussi familière, passera rapidement sur le papier et sans s'arrêter.

De plus, il y a certaines marques personnelles (1) résultant d'habitudes qui finissent par devenir aussi naturelles que l'est la respiration et qui caractérisent l'écriture de différentes personnes. Ainsi la forme particulière ou le style des lettres ou des combinaisons de lettres, la manière de commencer ou de finir les lignes, les lettres, les mots ou les phrases ; la forme ou la place des espaces, la manière de briser les lignes, de ponctuer, de biffer, de reprendre ou de corriger, l'habitude de corriger ou de ne pas corriger certaines erreurs ou omissions; l'usage des fioritures ; la manière particulière de rassembler les mots ou de dissocier les syllabes. Dans l'écriture imitée, ces détails personnels appartenant à un autre auteur sont ordinairement reproduits avec ostentation, sinon avec une exagération réelle, dans les lettres capitales et autres places saillantes, mais perdus de vue dans d'autres passages moins en évidence où l'imitation devient naturellement faible, et où les habitudes de l'écrivain reprennent le dessus sans que celui-ci en ait conscience. Et cette révélation est quelquefois d'autant plus positive qu'il a été fait les plus grands efforts pour l'éviter. Certaines choses sont outrées par la peur, qui auraient été faites négligemment par l'habitude; sans compter de grosses fautes qui viennent de la même cause. J'ai, une fois, examiné une signature discutée sur une pièce portant en dehors des lignes un grattage, presque immatériel et invisible, qui était conforme à l'habitude d'une personne intéressée dans la question, mais non à celle de l'auteur « ostensible » de l'écriture. Bien plus, la non authenticité d'une écriture peut être prouvée par la trop grande exactitude avec laquelle le modèle a été copié; la reproduction des fautes, des « idiosyncrasies » ou l'adaptation à des circonstances extérieures spéciales ; elle peut correspondre trop exactement avec quelque écriture authentique (par exemple, entre les mains d'une personne suspecte) mais différer évidemment des habitudes de l'auteur réputé.

Les modifications dans la forme par les maladies, comme la paralysie, peuvent présenter aussi des différences ou des coïncidences. Toutes ces investigations sur l'écriture peuvent être poursuivies à l'aide du microscope et quelques-unes sont absolument sous la dépendance de cet instrument. Pour l'examen général des mots, un objectif de 3 ou 4 pouces de foyer est le plus utile ; pour l'étude des lettres, il faut un objectif de 1 pouce 1/2; et pour l'examen délicat de la nature des traits ou des caractères de l'encre, il faut un objectif de 2/3 ou 4/10 de pouce. Les objectifs, excepté dans le dernier cas, doivent être de la plus large ouverture, donner un champ plan et la meilleure définition possible. Le stand doit avoir une platine large et plate, quoiqu'il soit, en général, préférable d'employer un petit microscope portatif que l'on peut mouvoir librement sur le papier et mettre au foyer sur un point quelconque sans se servir de platine.

Dans ce but j'ai quelquefois employé un microscope à réservoir, mais plus souvent un microscope de poche dont le tube se prolongeait à travers la platine de manière qu'on pût la mettre au point directement sur le papier. Un instrument de la taille de l' « *Histological*, » de Zentmayer, peut même être employé avec avantage, bien qu'un stand de forme plus légère et de taille plus petite soit beaucoup plus convenable et bien assez solide pour ce travail. Une loupe de moyenne grandeur est suffisante pour l'éclairage ; et un bon jugement est plus important que l'emploi d'un appareil exagéré et inutilement compliqué, avec lequel il est souvent incompatible.

Comme exemple de l'application du microscope à l'étude critique d'une

(1) Le texte dit, à peu près : « certains bouts de l'oreille. »

écriture dans des cas d'une importance pratique, et pour montrer combien dépend de sa valeur l'appréciation et la comparaison des faits, je citerai un seul et simple cas d'écriture falsifiée qui s'est présenté il y quelques années. Une certaine note, dont la signature était admise comme authentique et vraie, et dont dépendait une forte somme d'argent, ainsi qu'un intérêt moral bien plus considérable encore, portait la date du 16 d'un certain mois. Le nombre représentant l'année était imprimé sur le papier, excepté un seul chiffre, 1, qui avait été rempli par une écriture à l'encre. Il y avait aussi un chiffre 1 écrit au-dessous, dans le corps de la note. Ce dernier 1 était légèrement et également écrit, et de telle grandeur, couleur et forme qu'il devait avoir été tracé en même temps que le reste de la note et par la même personne. Mais les chiffres 16 et 1 de la date étaient écrits grossièrement, deux fois aussi grands que l'autre 1, avec une plume différente et une encre d'une couleur et d'une densité différentes aussi. Cette particularité relative à ces trois chiffres était bien expliquée par le réclamant qui faisait valoir cette circonstance, d'une évidence très plausible, que la date avait été laissée en blanc quand la note avait été écrite, et remplie seulement plus tard, en même temps qu'elle avait été signée, et avec plume et encre suffisantes pour cet objet. Une personne qui avait grand intérêt à ce que la note eût été signée plus tôt que la date ne l'indiquait, et qui savait bien si, oui ou non, elle avait été primitivement datée à ce jour, affirmait que la date vraie devait être antérieure de plusieurs jours, bien qu'elle ne pût établir exactement ce jour. Une autre personne qui était admise comme ayant écrit la date et qui avait eu facilité entière de la changer si elle l'avait désiré, très intéressée, d'ailleurs, qu'elle était à ce que la note n'eût pas de date antérieure à celle qu'elle portait ostensiblement, assurait que cette dernière était la seule et véritable.

A première vue, et plus encore après une étude patiente, on semblait devoir désespérer d'arriver à une solution de la question par le microscope ou tout autre moyen. Les traces du crime, s'il y en avait un, n'avaient jamais été mieux cachées. Les chiffres contestés étaient fermes et fortement caractérisés; ils ne trahissaient aucune tentative pour imiter le reste de l'écriture et n'offraient ainsi aucun défaut venant de l'effort fait pour accomplir cette imitation; leur caractère était bien marqué et d'un aspect satisfaisant. La surface du papier était microscopiquement intacte et n'avait subi aucune atteinte pour masquer un grattage. Jamais une ligne ne s'est mieux uniformisée à la vue avec le reste de l'écriture. S'il y avait quelque trait sous les chiffres visibles il devait être pâle, léger et à peine perceptible, même au microscope, sous la lourde couche d'encre épaisse et trouble, qui les couvrait et le cachait.

Cependant, la lumière étant faible et diffuse sur la face supérieure, mais, en même temps, fortement condensée sur la face inférieure du papier, il apparut quelque chose qui disparut aussitôt par un très petit changement dans l'éclairage, mais que l'on put retrouver en disposant la lumière avec beaucoup de soin. Confusément mêlée à chacun des trois chiffres contestés, apparut une figure, mais non également distincte dans chacun d'eux, ayant une forme particulière, en coin, ou en triangle, large et plate en haut, fine en bas, et exactement en rapport comme taille et position, avec le reste de l'écriture et avec l'autre chiffre 1 figuré dans le corps de la note. Mais ce dernier était large et carré par en bas, et par conséquent complétement dissemblable des 1 triangulaires de la date. En examinant un grand nombre d'écritures reconnues pour être de la main du même auteur, on vit que ce singulier 1 triangulaire était précisément une forme caractéristique, propre à l'auteur, et que le 1 non triangulaire et qui

n'avait pas été altéré dans la note reconnue de son écriture, était au contraire, pour lui, une forme sortant de ses habitudes, une singularité rare, et dans ce cas, embarrassante. Il devint évident que la date avait été écrite : 11, et que le 16 avait été écrit postérieurement par-dessus. Et que le 1 de l'année, quoique ce chiffre fut bon, avait été élargi en même temps pour le rendre semblable aux autres chiffres.

Dr R.-H. WARD.
Ex-président de la Société des Microscopistes Américains.

SUR LE SYSTÈME DE STEPHENSON,

D'IMMERSION HOMOGÈNE POUR LES OBJECTIFS DE MICROSCOPE.

(*Fin*) (1).

Dans l'application pratique des nouveaux objectifs, il y a encore deux points qui doivent être spécialement indiqués. Le premier est le rôle de la longueur du tube. La suppression, dans ces objectifs, du système de correction pour l'épaisseur du couvre-objet, ce qui est considéré par tous les observateurs comme un avantage extraordinaire dans la manipulation de ces lentilles, rendue ainsi plus facile et plus sûre, prive cependant l'opérateur d'un moyen convenable pour compenser dans certaines limites, l'influence des différentes longueurs du tube sur les aberrations (2).

Ces objectifs ne peuvent être employés qu'avec la longueur du tube pour laquelle ils ont été construits et ils sont si sensibles à cette condition (surtout l'objectif le plus faible), à cause de leur grande ouverture angulaire, qu'une différence de quelques centimètres dans la longueur du tube produit de visibles changements dans les conditions de la correction. Un tube à tirage, au microscope, fournit ainsi un moyen très simple de régler la longueur selon l'appréciation de l'observateur, ce qui est le plus simple et le plus délicat système de correction. On peut ainsi, — en attendant qu'on ait trouvé un meilleur liquide pour l'immersion, — compenser le plus petit défaut de réfraction dans l'huile de bois de cèdre, défaut qui est sensible quand on emploie un couvre-objet très épais ou très mince. (En allongeant le tube, on produit une sur-correction sphérique, en le raccourcissant, une sous-correction; il en résulte que, dans le premier cas, on corrige un couvre-objet très mince, et, dans le second, un couvre-objet plus épais que d'ordinaire)....

Quand on emploie ces objectifs pour la photographie, cas dans lequel les images doivent être portées à une distance considérable, à moins qu'on ne se serve d'un oculaire ordinaire faible, une lentille auxiliaire devient nécessaire pour re-

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. III, 1879, p. 333.

(2) La suppression du système de correction est, en elle-même, une chose de peu d'importance dans la fabrication de ces objectifs, si on la compare aux autres difficultés techniques que cette fabrication présente. Il résulte, toutefois, un bénéfice essentiel de cette simplification dans la construction mécanique, car il serait à peine possible, dans une combinaison qui aurait des parties mobiles, d'obtenir un centrage des lentilles aussi parfait et aussi durable que cela peut se faire dans un système de lentilles fixes. Et dans le cas actuel, cette perfection apparaît comme une condition indispensable, vu la sensibilité des instruments à large ouverture au plus léger défaut dans le centrage. Eu égard à cette circonstance, il ne paraissait pas du tout à propos de munir ces objectifs d'un collier pour la correction. E. A.

porter les images à la distance voulue, sans changer le trajet des rayons dans l'objectif lui-même. Pour cela, une lentille concave, de longueur focale convenable, peut être fixée tout près de la lentille postérieure de l'objectif; c'est ainsi qu'une personne myope emploie des lunettes concaves pour porter le plan de la vision distincte à une plus grande distance. Une lentille concave d'une longueur focale correspondante, relativement plus courte, peut aussi être placée à une plus grande distance de l'objectif, pour produire une amplification modérée, (de deux ou trois fois) de l'image, et en même temps pour diminuer la distance nécessaire de la plaque. La position de cette lentille auxiliaire doit évidemment, dans ce cas, être réglée en se rappelant que les cônes de rayons qui émergent de l'objectif convergent vers le même plan que dans une observation ordinaire.

Un second point qu'il ne faut pas perdre de vue en employant ces objectifs — comme tout autre dont l'ouverture numérique excède considérablement la valeur 1, — est relatif aux conditions que doit remplir l'appareil d'éclairage pour que toute l'ouverture angulaire puisse être utilisée avec la lumière oblique.

Avec une ouverture numérique de 1,25, un rayon incident, pour arriver sur la zône externe de l'objectif, doit, quand il frappe l'objet, être incident sur l'axe du microscope suivant un angle d'environ 56°. Des rayons, avec cette inclinaison, ne peuvent pas être transmis de l'air à l'objectif à travers une surface plane perpendiculaire à l'axe, comme la surface inférieure du porte-objet de verre. Un rayon incident, frappant cette surface par-dessous, ne pourrait, après être entré dans le verre, être incliné sur l'axe de plus d'un angle d'environ 42°; et, avec le miroir ordinaire pour éclairer, cette obliquité ne pourrait jamais être atteinte, sans compter une grande perte de lumière par réflexion, ce qui nuirait beaucoup à l'effet. Aussi, pour utiliser le degré maximum de l'éclairage oblique qu'un objectif d'aussi grande ouverture peut admettre, — et avec des objets qui ne sont pas placés dans l'air, — pour obtenir tout le pouvoir de définition de l'objectif, il faut employer un appareil d'éclairage qui non seulement donne un cône de rayon égal à l'ouverture de l'objectif, mais qui, en même temps, soit en « connexion liquide » avec la face inférieure du porte-objet. Entr'autres condensateurs à immersion qui remplissent ces conditions, je puis citer l'appareil d'éclairage que j'ai décrit il y a quelques années (1), dont le système de lentilles (correspondant à l'angle d'ouverture des anciens objectifs à immersion, de Zeiss) possède une « ouverture numérique » de plus de 1,1 pour son foyer supérieur, et dans la construction duquel la connexion de la lentille frontale avec la face inférieure du slide, par une goutte d'eau, est tenue en compte (2). Toutefois, en l'absence d'un appareil d'éclairage semblable, on peut adopter une disposition beaucoup plus simple et qui rendra de grands services. Elle consiste à fixer, avec une goutte de glycérine ou d'huile, une lentille plano-convexe, presqu'hémisphérique, de 6 à 9 millimètres de rayon, à la face inférieure du slide, à laquelle elle adhèrera. Elle sera suffisamment centrée à l'aide d'une monture en cuivre dans laquelle elle sera fixée et dont le diamètre extérieur sera égal au diamètre de l'ouverture de la platine dans laquelle on l'engagera. Le miroir concave ordinaire, légèrement tourné hors de l'axe du microscope, donnera ainsi des cônes de rayons au degré d'obliquité désiré.

Comme conclusion je rendrai compte des combinaisons optiques des objectifs

(1) *Max Schultze's Archiv. f. Mikr. Anat.*, t. II, p. 496.
(2) Par suite de la plus grande ouverture des objectifs à immersion homogène, j'ai fait construire récemment un système de lentilles pour appareil d'éclairage, dont l'ouverture angulaire atteint approximativement l'équivalent numérique 1,4. Il donne, par conséquent, des rayons qui sont inclinés de 72° sur l'axe, dans le verre. E. A.

pour immersion homogène. Ceux qui sont construits dans les ateliers de M. Zeiss, et basés sur mes calculs, sont tous des instruments à quatre systèmes. En cela, je suis revenu à un type de construction que j'avais expérimenté il y a plusieurs années et qui a dernièrement été appliqué avec un grand succès par divers opticiens, notamment par M. Tolles et M. Spencer. Deux lentilles simples de crown-glass, placées l'une contre l'autre, sont employées pour le « *duplex-front* » c'est-à-dire les lentilles inférieures du système. Les deux autres seulement sont composées, achromatiques, comme on les appelle, (et, dans le cas actuel, binaires).

Cette forme a certainement le désavantage de laisser un peu plus de différence chromatique (c'est-à-dire qu'avec un achromatisme parfait au milieu du champ, il y a un peu plus de coloration vers la périphérie), qu'on n'en trouve ordinairement quand la lentille frontale est immédiatement suivie d'une lentille composée, flint et crown. Mais ce défaut est pratiquement sans importance, en comparaison de la facilité que cette disposition fournit pour accroître l'angle d'ouverture. La forme sur laquelle j'ai établi ce type est néanmoins tout à fait différente de la construction dont M. Tolles a publié les éléments en détail (1). La différence devient très évidente quand on compare les rayons des lentilles frontales avec les distances focales équivalentes des objectifs respectifs. Le 1/6 de p. de Tolles, décrit dans le journal que j'ai cité, a presqu'exactement 4 millim. de distance focale et sa lentille frontale un rayon de $0^{mm},73$. Dans le 1/12 de Zeiss, avec une distance focale de $1^{mm},8$, — par conséquent moins de la moitié, — le rayon de la lentille frontale n'est pas moindre de $0^{mm},9$; et, même avec le 1/18 de p. ($1^{mm},2$ de distance focale) le rayon le plus petit ($0^{mm},6$) est de très peu plus petit que celui du 1/6 de p. de Tolles, tandis qu'un objectif de même pouvoir, d'après la formule de Tolles, exigerait un rayon d'une petitesse anormale, $0^{mm},22$.

Pour appliquer avantageusement le « duplex-front » à la réalisation de plus grandes ouvertures, le rapport le plus favorable entre le rayon de la lentille frontale et la distance focale qui est atteinte, est de quelqu'importance, car il fournit le seul moyen possible de produire des objectifs de fort grossissement, sans avoir trop recours au tube et aux oculaires forts pour obtenir l'amplification. Par la formule de Tolles, il serait pratiquement impossible de faire un objectif tel que le 1/12 de p. de Zeiss, pour ne pas parler du 1/18, avec un angle d'ouverture d'une étendue aussi considérable, sans compter l'intolérable limitation de la distance frontale (working distance), avec des lentilles aussi exagérément petites.

Autant qu'il s'agit de l'observation des diatomées et autres test-objets semblables, un objectif de 4^{mm}, s'il est complètement bien fait, s'il possède un large angle d'ouverture, ne laisse certainement rien à désirer, et particulièrement parce que la construction de Tolles implique des conditions relativement favorables pour l'emploi d'oculaires forts. Mais quand on considère les objets bien plus compliqués et bien autrement difficiles que présentent les recherches biologiques, on ne peut pas douter que les systèmes donnant une amplification *objective* plus considérable resteront une nécessité réelle jusqu'à ce qu'on ait découvert en optique pratique des moyens plus parfaits que ceux que nous connaissons aujourd'hui pour se débarrasser de l'aberration. C'est pourquoi, dans mon opinion, et considérant les exigences générales de la science, le but qu'il faut avoir en vue, à présent, est la production d'objectifs de longueur focale suffisamment courte, et qui ne présentent pas de trop grandes difficultés à l'usage ordinaire ; tel est le principe qui a guidé mon travail dans ce cas particulier.

(1) J. R. M. S., 1, 1878, 143.

Un côté décidément désavantageux de la formule que j'ai instituée est la difficulté technique de la construction, dont les conditions sont si rigoureuses que jamais peut-être on n'en a imposé, ni obtenu de telles dans la fabrication des microscopes. Dans cette construction, la surface sphérique de la lentille frontale doit être utilisée dans une extrême étendue et doit supporter des incidences qui, pour les rayons marginaux, (du côté de l'air), excèdent 45°. L'opticien constructeur a donc à produire des surfaces sphériques, d'aussi petites dimensions que la lentille frontale, dont la vraie forme doit être exactement celle d'une demi-sphère entière; après quoi, il doit monter ces lentilles de telle sorte que, sans nuire à la solidité de leur sertissure, elles puissent admettre librement des rayons presque jusqu'à leur équateur. La difficulté de ce travail, et l'extrême sensibilité de ces systèmes au moindre défaut de forme ou de centrage des lentilles, font de la construction de ces objectifs un travail des plus délicats et des plus difficiles. Toutes ces difficultés d'exécution technique seraient néanmoins considérablement diminuées si l'accroissement de l'ouverture angulaire était sacrifié, dans une certaine mesure, et si l'on se contentait d'une ouverture numérique de 1 à 1,1, ce qui jusqu'ici a été l'ouverture ordinaire des objectifs à immersion.

Je dois, quant à présent, laisser indécise la question de savoir si le système d'immersion de Stephenson peut rendre de grands services pratiques, même sous la restriction qu'on sait. Certainement, on en retirerait de grands avantages quant au pouvoir résolvant, puisque celui-ci est essentiellement déterminé par l'amplitude de l'ouverture, mais il y a certainement bien des objets, dans le domaine de la microscopie, pour lesquels un pouvoir résolvant tout particulièrement supérieur est de moindre importance qu'une définition de la plus grande perfection possible. Or, la supériorité de l'immersion homogène, sur ce point, et le grand avantage d'éliminer les effets perturbateurs du couvre-objet, ne seraient diminués que dans une très faible mesure par une certaine réduction de l'ouverture. Aussi, en admettant que la nature du liquide d'immersion permette un usage fréquent de ces objectifs, particulièrement dans les recherches biologiques, il serait désirable qu'on essayât le système de l'immersion homogène sur des objectifs de construction plus simple qui, à raison de leurs prix moins élevés, seraient plus généralement employés.

D'un autre côté, cependant, la nouvelle méthode de l'immersion homogène, n'a pas atteint toute l'extension qu'elle peut prendre, avec les nouveaux objectifs.

Devant les résultats qu'a fournis son premier pas, on ne peut pas douter qu'avec ce système on ne puisse atteindre encore à des ouvertures considérablement plus grandes avec des distances focales modérément courtes, nonobstant les difficultés croissantes de calcul et de construction. C'est certainement une question intéressante que d'étendre le pouvoir résolvant de l'instrument à sa limite extrême, par tous les moyens en notre pouvoir, quand même la complication inévitable de tels objectifs ne leur permettrait que de rares applications; aussi essaie-t-on de le faire dans notre manufacture d'instruments d'optique. J'espère pouvoir bientôt montrer des objectifs de 4—3 millimètres de distance focale, dont l'ouverture numérique est portée à 1,35, correspondant à un angle d'ouverture de 128° dans un milieu dont l'indice de réfraction est 1.50. Mais ce chiffre est l'extrême limite qu'on peut atteindre à présent, à moins d'employer des couvre-objets en *flint glass* et, en même temps, un liquide d'immersion qui ait un indice de réfraction correspondant.

Dr E. Abbe.
Professeur à l'Université d'Iéna.

LE LEPTODERA HYALINA (1)

A la dernière réunion de l'Association Britannique, Sir John Lubbock a appelé l'attention sur l'existence en Angleterre du *Leptodera hyalina*, petit Crustacé très intéressant, trouvé dans les lacs profonds de la Suisse, puis en Russie et en Italie et récemment découvert par MM. Th. Bolton et H. E. Forrest, dans le réservoir d'Olton, près de Birmingham, mais non dans les ruisseaux ni dans les eaux peu profondes. Ainsi que beaucoup d'organismes marins, il est transparent comme le verre,— particularité qui est un avantage pour les animaux herbivores parce qu'ils sont moins facilement aperçus de leurs ennemis, et aussi pour les espèces de proie parce qu'elles peuvent se dérober à la vue de leurs victimes.

Les antennes antérieures sont particulièrement développées chez les mâles mais très petites chez les femelles. On peut se demander si ce sont des organes d'ouïe ou d'odorat. Cette dernière supposition semble bien plus probable. Quand un sexe attire l'autre par un son, les deux sexes ont les organes de l'ouïe bien développés. En effet, le sexe appelé doit avoir « une bonne oreille » afin de distinguer le son, mais il doit en être de même chez le sexe qui produit ce son afin de le régler. Aussi, dans ces cas, on ne trouve pas de différence marquée entre les organes auditifs du mâle et de la femelle. Mais quand il s'agit de l'odorat, il en est autrement. L'odeur est un caractère spécifique qui n'est ni réglé, ni modifié par la volonté de l'individu. Aussi, quand un sexe attire l'autre, il n'est pas nécessaire que celui qui attire ait les organes de l'odorat bien développés. C'est pourquoi Weismann conclut que, chez le *Leptodera*, l'antenne antérieure, beaucoup plus développée chez le mâle que chez la femelle, est un organe d'odorat.

Après avoir décrit quelques autres détails curieux de l'anatomie de cet animal, Sir John Lubbock a fait remarquer que, comme beaucoup d'autres Crustacés de ce même groupe, le *Leptodera* pond deux espèces d'œufs, — l'une, en été, qui éclot rapidement, et une seconde en automne qui, pourvue d'une épaisse membrane, reste sans développement pendant tout l'hiver et n'éclot qu'au retour de la saison chaude. C'est un fait très curieux et très intéressant que, ainsi que Müller l'a observé, ces deux espèces d'œufs produisent des jeunes qui sont très différents les uns des autres. Chez notre *Daphnia* commune, les jeunes sont d'abord tout à fait différents des parents, n'ayant que trois paires d'appendices et constituant ce qu'on a appelé une larve « nauplienne ». On avait d'abord supposé que ces jeunes Crustacés étaient des animaux distincts, qu'on avait appelés *Nauplius*, mais des observations ultérieures ont montré que beaucoup de Crustacés, — on pourrait dire le plus grand nombre, — quoique différents à l'âge adulte, étant, par exemple, Homard, Cyclope, ou autre, sont, au commencement de leur vie, un animal ovale pourvu de trois paires d'appendices ; ce qui a porté plusieurs naturalistes à admettre, avec Fritz Müller, que tous nos Crustacés descendent d'un ancêtre de cette forme.

Mais le *Leptodera*, pendant l'été, même pendant ses premiers jours, présenterait la forme de l'adulte, et n'en différerait que par la taille et par quelques détails. Aussi, est-il très intéressant que les jeunes, quand ils proviennent des œufs d'hiver commencent à vivre sous la forme nauplienne.

Il est curieux encore que le même réservoir ait fourni à MM. Bolton et Forrest, une nouvelle espèce d'Entomostracé qui a été provisoirement nommée *Daphnia*

(1) *Science Gossip*.

Bairdii et qui est décrite par M. Forrest dans le dernier numéro du *Midland Naturalist*.

« M. Bolton a envoyé les deux intéressants animaux, vivants, à ses souscripteurs et il les a exhibés avec grand succès, ainsi que plusieurs autres animaux microscopiques vivants à la « conversazione » de Cuttlers' Hall, pendant le congrès de l'Association Britannique, à Sheffield.

» Nous sommes heureux de rappeler l'attention sur le dessin de M. Bolton et de lui exprimer notre vive satisfaction pour son album descriptif, illustré de tous les objets microscopiques qu'il a expédiés jusqu'à ce jour, et que l'on peut se procurer pour 1 shilling, chez David Bogue, 3, St-Martin's Place, W. C. (1). »

BIBLIOGRAPHIE

LA PLANTE ET L'HOMME DANS LEURS RAPPORTS RÉCIPROQUES

par le Dr Ernest Hallier, professeur à l'Université d'Iéna.

Le Docteur E. Hallier, professeur à l'Université d'Iéna, a publié récemment un mémoire sur *la plante et l'homme dans leurs rapports réciproques*, mémoire que nous ne connaissons, d'ailleurs, que par une traduction insérée dans la *Revue Internationale des Sciences*, et qui est bien le plus singulier morceau que nous ayons lu depuis longtemps.

Le professeur a pour but d'abord de montrer quelles immenses obligations l'homme et le règne animal tout entier ont au règne végétal, — obligations, qui du reste sont réciproques, — et ensuite de faire une petite manifestation nouvelle en faveur de ses expériences sur le *Peronospora infestans* et d'une certaine théorie des *plastides*, que beaucoup de nos lecteurs connaissent sans doute déjà et don nous dirons plus loin quelques mots.

Comme on le suppose, la première partie de ce travail est consacrée à refaire le tableau de cet admirable échange de matière entre les deux règnes organisés, qui fait de l'un, le règne végétal vert, immense appareil de réduction, le complément et le contrepoids de l'autre, le règne animal, immense appareil de combustion. — Ce tableau est maintenant bien connu, et jadis M. Dumas, dans son admirable leçon sur la statistique chimique des êtres organisés, l'avait fait de telle façon que M. Hallier ne pouvait pas espérer, en traitant cette question, d'approcher, même de bien loin, son illustre devancier.

Partant de là, l'auteur explique les conditions de l'alimentation, le rôle des aliments azotés ou plastiques et des aliments non azotés ou respiratoires. — Il indique même les matières phosphorées comme particulièrement utiles pour l'alimentation du cerveau, et recommande comme stimulants de l'activité nerveuse les huîtres et les poissons. — Nous ne disons pas non, et nous ajouterons même à cette liste les écrevisses à la bordelaise et les homards à l'américaine. Le savant professeur, qui n'est pas partisan — et cela se voit bien — du régime végétal, approuve aussi les spiritueux, les épices fortes ou aromatiques et les alcaloïdes. Les alcaloïdes, c'est la caféine, et autres substances analogues, c'est-à-dire le café, le thé, le chocolat.

(1) M. Th. Bolton, nous prie d'annoncer qu'il ne peut plus expédier d'animaux vivants sur le continent. J. P.

C'est que les plantes ne fournissent pas seulement des aliments proprement dits à M. Hallier, mais aussi des « moyens de jouissance, » Et parmi ces moyens de jouissance, le professeur gourmet cite d'abord le sucre, les acides végétaux, — un jus de citron sur des filets de sole, un fort filet de vinaigre dans la sauce Robert, etc. — « Ces condiments sont *absolument nécessaires*, l'homme ayant une aversion décidée pour les aliments absolument insipides. »

Et le vin !

« Le vin réjouit le cœur de l'homme nous dit déjà une vieille tradition, et cela est vrai, car aucune jouissance sensuelle n'est aussi propre à éveiller une innocente gaîté que l'usage modéré des boissons spiritueuses. *C'est là la vraie jouissance de la sociabilité.* »

Eh bien ! mais M. Hallier nous semble comprendre joliment l'existence. Qu'en pensez-vous ?

Et après ce bon repas plein d'agréments physiologiques et de jouissances psychiques, il ne manque plus qu'un bon cigare. — Le voici :

« Il existe encore un troisième groupe d'excitants... Les principaux sont le tabac, l'opium, le haschisch et le bétel. Tous les quatre sont narcotiques, mais le tabac est le moins dangereux ; ce n'est que par un usage immodéré qu'il peut avoir des effets nuisibles ! — »

Il y a gros à parier que M. Hallier est fumeur. Après le dîner qu'on sait, commencé par quelques douzaines d'huîtres, continué par un mélange aussi délicat que savant d'aliments agréablement respiratoires et congruement plastiques, — sans oublier les aliments phosphorés et pimentés, pour réveiller, exciter, chatouiller le système nerveux de Monsieur, — arrosé d'un Bourgogne d'un bon crû, couronné par une tasse de vrai Moka, fort, clair et chaud, et quelques verres d'une généreuse fine Champagne, il est bien certain que M.Hallier aime à savourer un fin Havane ou à griller une bonne vieille pipe, tout en sirotant son pousse-café, son pousse-pousse-café, sa rincette, et sa sur-rincette.

Et puis, après cela un bon bock ?

Quant au haschisch, à l'opium et au bétel, que le savant professeur n'a sans doute pas expérimentés, il pense « qu'ils ne seront jamais admis dans les cercles des gens bien élevés. »— L'opium, en particulier, qui, dit-il, « se prépare surtout en Chine, du suc laiteux des pavots,» — ce qui est une erreur, car il se prépare surtout en Turquie d'Asie, et même d'Europe, pour être vendu en Chine par les Anglais, — « son usage sera difficilement admis dans notre société. » — Le bétel n'est pas non plus ce qu'il aime : « Plus de cent millions d'habitants de l'Asie mâchent le bétel, ce qui donne une triste idée de l'état de la civilisation dans ces contrées. »

— Et pourquoi donc, M. Hallier ? Que direz-vous donc de nos Européens qui mâchent leur chique ou qui se fourrent dans les narines de la poudre de tabac ? Roupies pour roupies, nous aimons encore mieux celles de l'Inde.

Mais puisque vous paraissez, M. le Professeur, si expert en fait d'aliments respiratoires, plastiques, aromatiques, épicés, phosphorés et autres victuailles dont, dites-vous : « la variété est aussi une des jouissances de la vie, » pourquoi donc avancez-vous que « le goût et l'odorat sont les moins développés de nos sens ? » — Vous ajoutez, il est vrai, « qu'on ferait bien de les cultiver, car ils sont les *sentinelles de notre bien-être.* » Il nous semble pourtant que, rien qu'à vous lire, ces sens ne paraissent pas aussi obtus chez l'homme que vous voulez bien le dire. — Si l'odorat, chez nous, n'est pas aussi développé que chez le chien, si nous ne savons pas reconnaître au flair, sur le pavé de nos rues, le passage d'une per-

sonne aimée, en revanche, nous avons ce sens bien plus développé dans une autre direction, bien plus cultivé, si vous voulez, que n'importe quel caniche. Si celui-ci perçoit des quantités ou des intensités d'odeur qui échappent à nos organes, nous, nous apprécions toute l'immense gamme des parfums et nous trouvons là des « jouissances » inconnues à tous les chiens. — Et puisque vous aimez à chercher des « moyens de jouissance, » en voilà, et des plus charmants et qui, même, pour le plus grand nombre, nous viennent des plantes, dont vous avez entrepris le panégyrique. — Et le goût ! ne pensez-vous pas que chez l'homme, ce sens est, au contraire, très développé, très cultivé?— L'animal, quel qu'il soit, est glouton, il peut être gourmand, — l'homme seul est gourmet. Et pour cela, il faut qu'il ait le goût développé, c'est-à-dire fin, et cultivé par une éducation spéciale dont lui seul est capable. A la bisque la plus savante, à la plus parfumée de toutes les roses, le chien préfèrera toujours l'odeur et la saveur de la charogne ou de ce que Cambronne a seul pu nommer décemment.

Et, à propos de ces sens, vous dites que les mauvaises odeurs ou les mauvais goûts nous avertissent d'un danger. Vous ne voudriez pas soutenir que votre fromage de Munster, notre Marolles, notre Livarot fleurent comme baume — et cependant, ça se mange, et sans danger, dit-on. « Un mauvais goût nous avertit d'éviter certains mets » ajoutez-vous. Mais, des goûts, comme vous l'entendez là, il ne faut pas disputer. Le goût de l'un n'est pas le goût de l'autre. Tel trouve que le goût de l'ail est atroce, ou le goût du melon, ou bien celui du gibier ou du poisson ou des épinards, — pour tel autre ce sont autant de délices.

Tout cela est relatif, n'est-ce pas ? Et nos appréciations varient même, pour le même individu, avec les circonstances. Vous en convenez : « tout dépend, dans la vie journalière, de notre humeur, et celle-ci, à son tour, dépend de notre état nerveux et d'influences extérieures agissant sur les nerfs. La saveur désagréable d'un mets suffit quelquefois pour nous rendre maussades.»

Décidément, M. le Professeur, vous êtes un gourmet — et de plus vous êtes un homme nerveux. Vous vous plaisez aux mets qui agissent sur les nerfs ; — n'insistez pas sur le homard à l'américaine, il a de cruels retours; — vous aimez les boissons spiritueuses, — méfiez-vous de l'absinthe, elle est féconde en perfides agacements.

Nous ne pouvons suivre M. le Dr Hallier dans la discussion des différents chapitres qui composent son étonnant mémoire, car il y est question de tout et de bien d'autres choses encore : des vêtements, depuis la feuille de bananier du sauvage jusqu'à la fourrure du boyard, — des chapeaux, des souliers, des sabots, des maisons, des planchers, des portes, des fenêtres, des jalousies, des rideaux, des tentures, de la houille, des lignites, du pétrole, de la manière de faire le feu, des lampes, de la chandelle, du papier, de la sculpture et de la gravure sur bois, etc., etc.

Citons seulement quelques passages de ces chapitres aussi nombreux que divers, et dans lesquels l'éminent professeur émet quelquefois des propositions d'une rare hardiesse ou des aperçus d'une finesse remarquable.

Ainsi, au chapitre des chapeaux, il s'écrie ;

— « En été, on porte beaucoup de chapeaux de paille. » — Oui, certes, et j'ajouterai même que c'est pour se couvrir la tête.

— « Des chapeaux de paille tiennent la tête fraîche, des souliers de paille empêchent les pieds de se geler. Pour la même raison, on met de la paille dans les traîneaux. »

Le professeur aurait pu dire tout simplement qu'on met de la paille dans ses sabots. Il y en a même qui mettent du foin dans leurs bottes, — et ils n'ont pas absolument tort.

Car le Dr Hallier s'occupe aussi des chaussures et donne aux populations allemandes le conseil que voici, relatif à une question de cordonnerie savante :

« Dans les pays civilisés, on choisit malheureusement pour la chaussure, presque sans exception, le cuir imperméable. Des souliers faits avec des étoffes de provenance végétale, ou tout au moins de laine ou de soie, devraient avoir de beaucoup la préférence, parce qu'ils n'enveloppent pas si hermétiquement le pied et qu'ils lui conservent cependant une chaleur plus égale. On ne devrait porter des chaussures de cuir que dehors, pour se préserver de l'humidité. »

Très sage, M. le professeur ; — mais il y a des gens qui portent des pantoufles chez eux. Et puis, dans certains «pays civilisés,» on fait beaucoup de chaussures en étoffe, surtout pour les femmes, et beaucoup d'autres moitié cuir ou peau et moitié étoffe. Ce raffinement est-il inconnu dans votre ville universitaire, et les dames d'Iéna ne portent-elle que des godillots ?

Au chapitre des vêtements, le Dr Hallier explique comme quoi c'est l'air interposé entre les fibres de l'étoffe et dans les cellules de ces fibres qui, mauvais conducteur, conserve la chaleur et fait le vêtement *chaud.* « Toutes les cellules de ces étoffes contiennent de l'air, et plus elles en contiennent, plus le vêtement garde la chaleur. » — Cela est vrai, cependant il faut faire intervenir la conductibilité plus ou moins grande de la fibre elle-même, sans quoi le meilleur moyen d'avoir chaud serait de se vêtir uniquement d'air et d'aller tout nu.

« Dans les tissus, l'air peut passer entre les fils ; c'est pourquoi une étoffe de laine donne un vêtement plus chaud qu'une peau de mouton. »

C'est ce qu'il faudrait démontrer. Car alors à quoi serviraient les fourrures qui ont cependant tout à fait leur raison d'être, — demandez aux Esquimaux, aux Groenlandais, aux Lapons.

Après avoir pénétré dans nos maisons, examiné les planchers, les portes, les fenêtres, les escaliers, les balustrades, parlé des vaisseaux « qui sont des maisons flottantes », le professeur s'occupe des cheminées et des combustibles. C'est à ce propos qu'il lance une définition aussi transcendante qu'inattendue :

« On appelle *marais* des étendues plus ou moins grandes de terre très humide ou submergée, sur lesquelles prospère une végétation toute particulière. »

C'est neuf, c'est hardi , c'est complet. — Vous devinez qu'il va être question des tourbes, houilles et autres combustibles. — Passons.

Nous voici à l'éclairage : la torche de bois résineux, l'huile dans laquelle trempe une mèche, la chandelle : « A la rigueur, on peut fixer une chandelle sur la table. » — Certes, M. le professeur, on le peut, mais ce n'est pas propre, et « dans les pays civilisés » on met au moins la chandelle dans une bouteille, — à moins qu'on ne soit pas admis dans les cercles des gens bien élevés. » Il est vrai qu'aujourd'hui, dites-vous, « on emploie *partout* la graisse facilement solidifiable des Cétacés, *c'est-à-dire la stéarine* » — Double erreur, vous confondez la stéarine avec l'acide stéarique dont on fait des bougies et qui ne provient pas du tout des Cétacés. Le blanc de baleine est, au contraire, fort peu employé.

Passons aussi par-dessus le chapitre original, consacré à la machine à vapeur et au papier; à propos duquel M. Hallier s'écrie : « le papier est employé de plus en plus pour les usages les plus divers » — Ces usages..... divers nous laissent rêveur. Après le papier, nous arrivons aux porte-plumes, aux crayons, à l'encre, à la sculpture en bois, à la gravure, aux meubles, aux joujoux, aux ma-

tières colorantes, aux vases,— (quels vases, ô M. le professeur ?) — Passons par-dessus la gomme, la laque, les pâtes, les bonbons, les capsules Mothes, les pastilles d'ipécacuanha, les marrons glacés, la pharmacie,le caoutchouc, la gutta-perca etc., etc., — et arrivons à l'histoire des Diatomées. — Que font les Diatomées dans ce gâchis ? — Elles concourent à la formation du sol. Le Dr Hallier raconte l'histoire des gisements diatomifères de Lünebourg, de celui sur lequel est bâti Berlin, du tripoli de Bilin, etc. :

« Le genre de vie des Diatomées est encore très énigmatique. Elles contiennent une matière colorante, la diatomine, qui, d'après A. L. Smith, donne au spectroscope une image semblable à celle de la chlorophylle ; on lui attribue aussi la propriété de décomposer l'acide carbonique de l'air et de l'eau. Il est cependant difficile de s'expliquer comment cela peut avoir lieu dans la profondeur de la terre où aucun rayon de lumière ne peut pénétrer. Et cependant une grande partie des Diatomées qu'on trouve sous les maisons de Berlin sont vivantes, et les changements que ces petits êtres produisent sont si considérables que des rues entières ont déjà été ébranlées et que des maisons se sont écroulées. »

— L'avez-vous vu ? — M. le professeur ?

Et nous arrivons aux poisons ; à ce propos le Dr Hallier donne son opinion sur l'opéra de Meyerbeer, *l'Africaine*, qui n'a pas l'air de lui plaire outre mesure; — ceci à propos du mancenillier. Puis, il émet des aphorismes hasardés : « Une autre ivraie très malfaisante est le Liseron. » Pardon ! — Le Liseron, *Convolvulus arvensis*, Convolvulacée,ne saurait être une Ivraie, *Lolium temulentum*, Graminée, — même aussi malfaisante que vous voudrez! Et plus loin vous ajoutez : « Le joli Sureau nain ..., devient une Ivraie dont on ne peut se débarrasser. » Le Sureau nain, l'Yèble, c'est le *Sambucus Ebulus* et ce n'est pas plus un *Lolium* qu'un *Convolvulus*. — Alors on pourrait poser l'équation:

Sambucus Ebulus = *Lolium temulentum* = *Convolvulus arvensis*.

D'où on concluerait que l'Yèble est un Liseron.

Quelle drôle de Botanique !

En parlant des fermentations, — car, nous l'avons dit, il est question de tout, là-dedans, le docteur Hallier émet cette théorie :

« Ainsi, le champignon de la fermentation alcoolique décompose le sucre, dont il ne lui faut que de très petites quantités pour sa nourriture ; comme PRODUITS DE SECRÉTION apparaissent de grandes quantités d'alcool et d'acide carbonique. »

La levûre secrétant de l'alcool ! — Qu'est-ce que va dire M. Pasteur ?

Et M. E. Hallier abordant la question des plantes parasites enfourche le dada du *Peronospora infestans* de la pomme de terre. Voici ce que c'est :

Le Peronospora a été découvert, en 1850, par le professeur Speerschneider, de Rudolstadt ; c'est Caspari qui l'a nommé et c'est M. Hallier qui l'a étudié. Les conidies sont apportées par le vent sur les feuilles de pomme de terre où elles germent et produisent un utricule filiforme qui pénètre dans un stomate ou perce l'épiderme, se ramifie dans le parenchyme, puis ressort par un stomate ou perce de nouveau l'épiderme. Les filaments qui sortent portent de nouvelles conidies qui se répandent ou germent sur place, rongeant la plante, produisant des taches noires de plus en plus grandes, et pénétrant jusqu'aux tubercules.

Cependant, la maladie peut, si le temps est très humide, atteindre les tubercules sans que les taches aient paru au bas de la tige. C'est qu'en effet, d'après de Bary, beaucoup de conidies mises dans l'eau, au lieu de germer, forment des spores mobiles, qui, redevenues immobiles, donnent naissance à de petites conidies. Ce sont ces spores mobiles qui pénètreraient dans le sol. D'après M. Hallier,

au contraire, ces spores mobiles ne sont que des conidies incomplètement développées qui ne peuvent pas pénétrer dans le sol. — Cependant, très nombreuses, elles peuvent se réunir en plasmodies amibiformes, rampantes capables de s'enfoncer dans la terre et d'atteindre les pommes de terre.

Mais, pour notre auteur, ce n'est pas là le vrai processus. Ce n'est pas le *Peronospora* ordinaire, avec son mycelium filamenteux et ses conidies segmentées, qui produit la maladie. C'est la fermentation causée souvent par le Peronospora. Et voici la théorie de M. Hallier :

« Le plasma des cellules, chez les Champignons, consiste en deux substances différentes ; d'abord une substance fondamentale, claire, gluante et très contractile, le protoplasma, et, en second lieu, un noyau plus compacte, nommé *plastide*. Hallier, — (c'est lui-même qui parle) — a déjà observé, il y a douze ans, que ces plastides de champignons peuvent, dans certaines circonstances, mener une vie autonome, qu'ils sont eux-mêmes des formations cellulaires et, à vrai dire, des organismes autonomes. Les circonstances dans lesquelles ils se forment sont : la surabondance d'eau dans la cellule-mère et l'exclusion de l'influence directe de l'air atmosphérique. »

Ainsi, pour le *Peronospora*, le Dr Hallier avance que, cultivé sous l'eau, il périt; mais les plastides des cellules survivent, se multiplient par division et, quittant la cellule-mère, ils s'étendent en longueur « en forme de bâtonnets appelés Bactéries qui se multiplient énormément dans l'eau. »

C'est ce qui se passe dans le parenchyme aqueux de la pomme de terre, et ce sont les Bactéries qui causent la fermentation, la putréfaction des tubercules. Une petite quantité de ces Bactéries, inoculée à un tubercule sain, le met bien plus vite en putréfaction que le *Peronospora* lui-même; ce qui se comprend, puisque, dans ce cas, le phénomène est tout de suite à sa période finale, sans avoir eu à parcourir les phases initiales.

Ainsi, les Bactéries, les Vibrions, les Schizomycètes, en un mot, ne composent pas un groupe autonome; ce sont des formes d'autres champignons d'une organisation supérieure et qui se développent des plastides de ceux-ci, dans certaines circonstances.

C'est d'autres champignons que proviennent les Bactéries de la pébrine, chez les Vers à soie et divers Insectes ; d'autres encore que proviennent les maladies contagieuses à *contagium vivum*, le charbon, etc. et mêmes les maladies contagieuses ou infectieuses dont on n'a pas encore trouvé la bactérie dans le sang des malades, le typhus, le choléra, la variole, la rougeole, la scarlatine, la fièvre jaune, la malaria, la peste, etc.

Telle est la doctrine du professeur Hallier Elle a eu, jusqu'à présent, peu de succès dans le monde savant; mais nous avons cru devoir la résumer avec quelques détails parce que c'est la seule partie un peu scientifique du volumineux mémoire dont nous avons fait la trop longue analyse.

Trop longue, en effet, car nous nous demandons, — sans pouvoir nous répondre — qu'est-ce que l'auteur a voulu prouver. Et si nos lecteurs voulaient — par curiosité, — parcourir cette bizarre élucubration, ils reconnaîtraient certainement, avec nous, qu'il n'y a rien à y apprendre

Enfin, le traducteur lui-même, mal inspiré, sans doute, par son auteur, est coupable de nombreuses défaillances et son français laisse à désirer Pourquoi fait-il le mot « utricule » tantôt féminin tantôt masculin? Il fallait choisir entre les deux genres et autant que possible choisir le bon. — Pourquoi *la* lignite ? — et qu'est-ce que c'est que ce végétal qui « pousse des *plongements* ressemblant à des ra-

cines ? » — Nous ne savons si ce « plongement » est allemand; mais, à coup sûr, il n'est pas français, etc.

Mais il faut avouer que le traducteur peut dire pour son excuse, que quand même le mémoire du professeur Hallier eut été bien traduit, il n'aurait pas été meilleur, — et c'est vrai.

Dr J. P.

BIBLIOGRAPHIE

DES DIATOMÉES

(*Suite*) (1).

97 FOCKE, G. W. — Physiologische Studien. — 2 parties, Brême, 1847-1854, in-4°, 6 pl. grav. et coloriées.

98 FRÉSENIUS, G. — Ueber einige Diatomeen (*Abh. Leukenberg Nat. Gesell.*, Bd IV). Francfort, 1862, in-4°, avec planches gravées.

99 FRIES, E. — Clavis analytica homonem. Diatomaceae. Upsal, 1836.

100 FRITSCH, G. et MÜLLER, O. — Die Sculptur und die feinere Structurverhaltnisse der Diatomaceen. — Abth. I (einz.), Berlin, 1870, gr. in-4°, 12 planches micro-photographiques.

101 GIRARD, J. — Les Diatomées fossiles. — Études micrographiques. — Paris, 1867, in-8°, avec 8 planches.

102 — Étude photo-micrographique sur le Guano (Paris, *Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, 1868).

103 — Photo-micrographie des Diatomées. — (*Ibid.*, 1869).

104 GOBY. — Die Algen Flora des Weissen Meeres (*Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences*, St-Pétersbourg. 1878).

105 GREGORY, W. — On a post-tertiary sand cont. diatomaceous exuviae, fr. Glensira. — London, 1854, 3 parties, in-8°, 3 planches.

106 — On the Diatomaceous deposit of Mull. — London, 1854, in-8°, avec planche.

107 — On some new species of British fresh water Diatomaceae, with remarks on the value of certain specific characters. (*Edinburgh Bot. Soc. proceed*, 1855).

108 — On the presence of Diatomaceae, Phytolitharia and Sponge spicules in soils which support vegetation (*Ibid.*, 1855).

(1) Voir *Journal de Micrographie* T. III, 1879, p. 368, 410.

109 GREGORY, W.— On new forms of Diatomaceae from the Firth of Clyde (*British Association reports*, 1856, pt 2).

110 — On new forms of marine Diatomaceae found in the First of Clyde and in Loch Fine (*Trans. of Roy. Soc. Edinburgh*, 1857). — Edinb., 1857, in-4°, 4 pl.

111 — On the species of fossil Diatomaceae found in the infusorial earth of Mull.— (*Edinb. Bot. Soc. proceed.*, 1857).

112 GREVILLE, R. K. — Scotish Cryptogamic Flora. — Edinburgh, 1823-1828

113 — Descriptions of new species and varieties of Naviculeae etc., observed in California Guano.— (*Edinburgh New Phil. Journal*, 1859).

114 — Descriptions of new genera and species of Diatoms from the South Pacific, 3 parties. — (*Edinb. N. Phil. Journal*, 1863 et 1865).

115 — Descriptions of new and rare Diatoms from the Tropics and Southern Hemisphere. — (*Edinb. Bot. Soc. Trans.* 1866).

116 GREVILLEA, *a monthly record of Cryptogamic Botany*, revue mensuelle publiée par M. C. Cooke. — London, 1872-1880.

117 GRÜNOW, A. — Ueber neue oder ungenügend gekannte Algen. (*Abh. K. K. Zool.-Bot. Gesellschaft in Wien*, 1860). — Vienne, 1860, in-8°, avec 5 planches gravées.

118 — Die OEsterreischischen Diatomaceen mit krit. Uebers. aller Gatt. und Arten. — (*Ibid.*, 1862.) Vienne, 1862, 2 parties, in-8°, avec 7 planches gravées.

119 — Ueber neue oder ungenügend gekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. (*Ibid.*, 1863). — Vienne, 1863, in-8°, avec 2 pl. gravées.

120 Ueber die von Hernn Gersternberger in Rabenhorst's Decaden ausgegebenen Süsswasser Diatomaceen und Desmidiaceen von der Inseln Banka, nebst untersuch. ueber die Gattungen *Cera toneis* und *Frustulia*. (*Rabenhorst's Beitrage*, 1865). — Leipzig, 1865, in-4°, avec 2 pl. gravées.

121 — Diatomeen auf Sargassum von Honduras, gesammelt von L. Lindig.— (*Hedwigia*, 1867, Dresde).

122 GRÜNOW, A.— Reise S. M. Fregatte « Novara. » — Algen.— Wien, 1868.
123 — Algen und Diatomaceen aus dem Kaspischen Meeres. — (*Isis*, 1878).
124 GRÜNOW, A. et KITTON, F. — New Diatoms from Honduras. — (London, *Monthly Microscopical Journal*, 1877). — London, 1877, in-8°, avec 4 planches lith.
125 GUINARD, E. — Notes sur quelques formes anomales et tétralogiques chez les Diatomacées. — (*Revue des Sciences Naturelles*, de Montpellier, 1875).
126 — Indications pratiques sur la récolte et la préparation des Diatomacées. — (*Ibid.*, septembre 1876). — Montpellier, 1877, in-8°.
127 — Des Diatomées, quelques mots en faveur de leur étude. — (*Ibid.*, juin 1877). — Montpellier, 1877, in-8°.
128 GUINARD, E. et BLEICHEZ. — Notes sur un gisement nouveau de Diatomacées dans le terrain quaternaire des environs de Rome. — (*Ibid.*, 1873).
129 HANSEN, CARL. — Forteguelse over ny findesteder for Danske Diatomeer. — (*Botanisk Tidsskrift*, Kopvenhagen, 1870-71).
130 — Liste des Diatomées trouvées dans le duché de Schleswig. — (*Botanisk Tidsskrift*. — Kopvenhagen, 1873).
131 HANTZSCH, C. A. — Ueber einige Diatomaceen aus dem Ostindischen Archipel. — (*Rabenhorst's Beitrage*, 1863).
132 HARKNESS, ROB.— On Diatomaceae found in a subfossil, in Dumfrieshire. — (*Edinburg Bot. Soc. proceed.*, 1855).
133 HARTING. — De Bodem onder Amsterdam onderzocht en Besereven. — (*Ver. der erste Klasse Ken. Ned. Instit.*— Amsterdam, 1852).
134 HARVEY, W. H. — Manual of the British Algae. — London, 1844.
135 HASSALL, AR. HILL. — A History of the British fresh water Algae including descriptions of Desmidieae and Diatomaceae. — London, 1845.
136 HEDWIGIA. — Notizblatt für Kryptogamischen Studien, redigé par le Dr L. Rabenhorst. — Dresden, 1852-1880.

(*A suivre.*) F. HABIRSHAW.

NOTRE MICROSCOPE DE LABORATOIRE.

Nous prévenons les personnes qui ont bien voulu nous adresser des commandes pour le nouveau microscope de laboratoire, décrit dans le numéro d'avril 1879 du *Journal de Micrographie*, que nous avons été obligé de modifier notablement, sinon dans ses dispositions générales, au moins dans sa taille, ses proportions et les détails techniques de sa construction, le modèle dont nous avions primitivement tracé les épures et donné la description.

La condition à laquelle nous avons voulu satisfaire, la possibilité d'appliquer à notre modèle tous les appareils accessoires, anglais, américains et allemands, nous a forcé de modifier notablement la forme et la dimension du pied, de la sous-platine, de la platine elle-même, et, par suite, de l'instrument tout entier, qui, au lieu de 30 centimètres en mesurera 38 en hauteur. Les principes sur lesquels nous avions établi la construction de notre *stand* n'ont, du reste, pas changé ; mais, obligé de refondre à nouveau toutes les pièces qui avaient été préparées, nous avons profité de cette circonstance, pour appliquer à notre instrument un grand nombre de petits perfectionnements que nous n'avions pas annoncés.

De sorte, qu'en résumé, le modèle qui va être prochainement disponible, sensiblement plus grand comme taille que celui que nous avons décrit, lui sera, de même, notablement supérieur comme qualité, et satisfera plus complètement à toutes les exigences. Dr J. PELLETAN.

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au Bureau du Journal de micrographie, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues*, tous les objets dont ils pourront avoir besoin !

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.

Les *objectifs* de tous les constructeurs.

Tous les instruments dits *accessoires*, condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.

Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.

Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.

Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).

Les instruments nécessaires pour faire les préparations.

Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.

Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.

Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.

Les préparations microscopiques concernant toutes les branches de la microscopie.

Les tests de Möller et de Nobert.

Les préparations de E. Wheeler, Bourgogne, Möller, Bœcker, etc.

Les ouvrages relatifs au microscope ou à ses applications.

Des matériaux, objets d'études, et même des spécimens vivants.

Des réactifs tout préparés d'après les formules les plus autorisées, tels que :

Carmin amoniacal, carmin neutre, carmin de Beale, carmin oxalique, etc

Acide picrique, solution saturée.

Picro-carminate d'ammoniaque, de Ranvier, à 1 p. 100.

Bleu d'aniline, violets d'aniline divers.

Fuchsine (rouge d'aniline), sulfate et acétate de rosaniline.

Hématoxyline, solution alcoolique alunée, de Bœhmer.

Bleu de quinoléine. Indigo, indigo sulfate.

Éosine, solution aqueuse, solution dans l'alcool au tiers.

Eosine hématoxylique, de Renaut.

Purpurine et matières colorantes diverses.

Bleu de Prusse, bleu solube.

Sérum iodé, eau iodée, chlorure de zinc iodé.

Chlorure de calcium à 20 p. 100.

Potasse caustique à 40 p. 100.

Nitrate d'argent à 1 p. 300.

Chlorure d'or à 1 p. 200, chlorure d'or et de potassium.

Nitrate d'urane, chlorure de palladium, etc.

Acide chromique, bichromate de potasse, d'ammoniaque.

Acide osmique.

Acides acétique, chlorydrique, nitrique, formique, tartrique, oxalique.

Liquide de Müller, liquide de Pacini, etc.

Solution picro-anilique de Tafani.

Alcool absolu, alcool au tiers, alcool méthylique.

Essence de girofles, de térébenthine, résine Dammar.

Baume du Canada, bitume de Judée, vernis, etc.

Glycérine, éther, sulfure de carbone, chloroforme.

Deane's medium, etc.

S'adresser au Dr Pelletan, rédacteur en chef du Journal de Micrographie, 2, *rue Maleville, à Paris.*

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.

Le gérant : E PROUT.

PRODUITS PHARMACEUTIQUES

de

J. P. LAROZE

PHARMACIEN

2, Rue des Lions-Saint-Paul, Paris.

Sirop Laroze

D'ÉCORCES D'ORANGES AMÈRES

Ordonné avec succès depuis 40 ans contre les *Gastrites, Gastralgies Douleurs et Crampes d'Estomac, Digestions lentes,* etc.

Sirop Dépuratif

D'ÉCORCES D'ORANGES AMÈRES

à l'Iodure de Potassium.

Spécifique certain des *Affections Scrofuleuses, Tuberculeuses, Cancéreuses* et *Rhumatismales,* des *Tumeurs blanches,* et de toutes les *Affections du sang* et de la *Peau.*

Sirop Sédatif

D'ÉCORCES D'ORANGES AMÈRES

au Bromure de Potassium.

Pour combattre avec efficacité, toutes les affections nerveuses, *Épilepsie, Hystérie, Névroses, Agitations, Insomnies* et *Convulsions* des enfants, pendant la dentition.

Sirop Ferrugineux

D'ÉCORCES D'ORANGES & DE QUASSIA AMARA

au Proto-Iodure de Fer.

Le meilleur mode d'administrer le fer, sans crainte des pesanteurs de tête, fatigues d'estomac ou diarrhées, dans le traitement de l'*Anémie,* la *Chlorose,* la *Chloro-Anémie,* etc., etc.

Dépôt à Paris : 26, rue Neuve-des-Petits-Champs.

MÉDAILLE A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

PRODUITS A LA GLYCÉRINE DE CATILLON

La glycérine, principe doux des huiles, est un succédané de l'huile de foie de morue, facile à prendre et toujours toléré. Elle diminue la désassimilation en servant d'aliment aux combustions respiratoires, — de là son utilité dans les maladies consomptives, — elle empêche la constipation, rétablit l'appétit et les digestions, favorise la nutrition : les sujets auxquels on l'administre augmentent de poids. (Voir notre *Mémoire sur l'Emploi de la Glycérine.*)

VIN DE CATILLON A LA GLYCÉRINE ET AU QUINQUINA

Le plus puissant des toniques-reconstituants, agréable au goût, produit les effets de l'huile de foie de morue et ceux des meilleurs quinquinas, dont la glycérine dissout tous les principes. *Maux d'estomac, Inappétence, Fièvres, Convalescences, Débilité, Consomption, Anémie, Diabète,* etc.

Le même, additionné de fer, **VIN FERRUGINEUX DE CATILLON** offre en outre le *fer* à haute dose sans constipation, et le fait tolérer par les estomacs incapables de supporter les ferrugineux ordinaires.

SIROP DE CATILLON à l'Iodure de fer, Quinquina et Glycérine

Facile à prendre, bien toléré, remplace à la fois et avec avantage le quinquina, l'iodure de fer et l'huile de foie de morue dans la médecine des enfants, et en général dans la scrofule, le rachitisme, la phthisie, etc.

GLYCÉRINE CRÉOSOTÉE DE CATILLON

Chaque cuillerée, contenant : 0 gr. 20 de créosote vraie du hêtre, doit être délayée dans un verre d'eau sucrée ou vineuse. Il est essentiel de diluer la créosote pour éviter son action caustique et utiliser ses bons effets dans les maladies de poitrine. La glycérine, succédané de l'huile de foie de morue, offre sur celle-ci l'avantage de permettre cette dilution et celui d'être tolérée par tous les estomacs, même pendant les chaleurs.

ÉLIXIR DE PEPSINE A LA GLYCÉRINE DE CATILLON

Plus actif que la pepsine ordinaire, représente le suc gastrique dans son intégrité, avec son action puissante et rapide et opère une digestion en deux heures. La glycérine conserve la pepsine, l'alcool la paralyse.

Dépôt général : Rue Fontaine-Saint-Georges, 1. Paris.—Détail dans toutes les Pharmacies.

Troisième année. N° 11. Novembre 1879.

JOURNAL
DE
MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

Nous avons enfin reçu l'*American journal of Microscopy* en un fascicule représentant les numéros de juillet, d'août et de septembre derniers. Parmi les articles originaux qu'il contient, nous citerons les suivants : *sur l'Argulus Lepidostei*, par le professeur D.-S. Kellicott, de Buffalo; — *sur la question de l'apertomètre*, par M. L.-M. Willis; — *la photographie, comme auxiliaire des investigations microscopiques*, par le Dr Carl Seiler; — *préparations et montage des objets microscopiques à double coloration*, par M. C.-C. Merriman.—Nous avons signalé ces deux derniers mémoires, comme ayant été lus au congrès de Buffalo, et nous en avons commencé la traduction ; — *sur les poils tactiles*, par le Dr Lester Curtis, mémoire accompagné de figures relatives aux poils du museau de la souris. Nous espérons pouvoir reproduire aussi cet article.

Puis, vient une note due sans doute à notre excellent confrère, M. John Phin, *sur l'unité micrométrique.* L'auteur rappelle la résolution prise par la Société R. Microscopique de Londres, relativement à l'adoption du centième de millimètre comme unité micrométrique : « L'opinion de la Société est que le centième de

» millimètre est une unité trop grande pour les mesures micro-
» métriques (1), et qu'il n'y a pas lieu, pour le moment, de pres-
» crire, par une résolution formelle, l'adoption d'un étalon déter-
» miné pour la micrométrie. »

Puis, M. John Phin fait remarquer avec raison que dans les discussions que cette question a soulevées, tant en Amérique qu'en Angleterre, il y a eu une grande confusion, sinon d'idées, au moins de termes, entre les mots « unité », «étalon », « système ». Il y a, en somme, deux principaux *systèmes* de mesure, — ceux qui prenaient pour *unité* la longueur du pied du roi ou du chef, ou bien celle de trois grains d'orge mûrs et choisis au milieu de l'épi, étant tombés en désuétude : — Le *système* anglais qui prend pour unité la longueur du pendule battant la seconde de temps dans ses oscillations isochrones, dans certaines conditions de température et de lieu. Mais c'est là l'unité théorique ; pratiquement, on la mesure, à la température de 62° Farenheit, entre deux traits tracés sur un *étalon* ou barre métallique, conservé à l'Echiquier, à Westminster. C'est le *yard* (2). Cette longueur est divisée en 3 parties ou *pieds*, et chacun de ces pieds en 12 *pouces*, et chaque pouce en 12 lignes.

Le *système* français, dit *système métrique*, a pris pour unité, théoriquement, une longueur égale à la millionnième partie de la distance de l'équateur au pôle, mesurée sur un méridien. Mais, pratiquement, c'est la longueur existant entre deux traits sur une barre étalon, à la température de 0° centig. Cette longueur est divisée décimalement, c'est-à-dire en dixièmes, centièmes et millièmes.

Aux Etats-Unis, on emploie les deux systèmes. C'est une erreur de croire que le pied américain diffère du pied anglais. Ces deux longueurs sont identiques.

M. John Phin s'élève ensuite contre ceux qui ont proposé de créer de nouveaux étalons, lesquels ne seraient que des copies plus ou moins exactes de l'étalon légal, ce qui serait la meilleure manière d'amener la confusion. Que si une société se chargeait de vérifier les micromètres, comme on vérifie, à Kew, les thermomètres et autres instruments de météréologie, qui vérifiera l'étalon de cette société ?

Toutes les réflexions de M. John Phin sont parfaitement justes ; — néanmoins, il est incontestable que le système anglais employé pour la mesure de très petites longueurs est complètement défectueux et exige absolument une réforme. La preuve même en est dans

(1) C'est précisément ce que nous disions nous-mêmes, il y a déjà plus d'un an. (Voir *Journal de Micrographie*, T. II, 1878, p. 388. — Dr J. P.).

(2) Le yard vaut $0^{m},9144$; le pied, $0^{m},3048$; le pouce, $0^{m},0254$; la ligne, $0^{m},0021$.

les débats que cette question soulève en Amérique et en Angleterre, alors que personne, sur le continent, ne pense à abandonner notre système de mensuration en millièmes de millimètre. Le Dr R.-H. Ward, l'un des plus zélés promoteurs de la réforme micrométrique aux Etats-Unis, nous faisait l'honneur de nous demander notre avis sur ce sujet, à l'époque où la question a été soulevée. Nous n'avons pu lui répondre alors, mais notre avis, nous l'avions déjà donné dans le *Journal de Micrographie*, et le voici : le système dit anglais, pour les mesures microscopiques est déplorable, non pas parce que c'est la longueur du pendule battant la seconde qui sert d'unité théorique, au lieu de la quarante-millionnième partie du méridien terrestre, mais précisément parce qu'il n'y a pas d'unité fixe. C'est le pouce « inch », de 0m0254, la trente-sixième partie du yard, qui est censé être l'unité pour les petites longueurs, mais il ne l'est que nominalement, puisque la fraction du pouce que l'on emploie comme unité réelle varie à chaque instant. Ouvrez un ouvrage quelconque de micrographie et vous verrez que tandis qu'un observateur emploie les huitièmes de pouce, un autre emploie les douzièmes, un autre encore les vingtièmes, etc. — Mais ce n'est encore rien quand il s'agit de ces fractions relativement fortes et que, par un instant de réflexion, on peut encore assez facilement comparer à l'unité, le pouce, pour en comprendre à peu près la valeur. Mais c'est quand on arrive aux fractions à dénominateur considérable, que l'on tombe dans un dédale inextricable. Les auteurs emploient indistinctement les centièmes, les cent-cinquantièmes, les trois-centièmes, les cinq-centièmes, les six-centièmes, les huit-centièmes, les millièmes, les douze-centièmes..... de pouce. Nous avons, par exemple, sous les yeux un travail dans lequel nous trouvons, par un élément historique, cette mesure : 45/256 de pouce — Qu'est-ce que c'est que cela? Nous n'en savons rien absolument, et pour le savoir, il faut faire un calcul. Ainsi, voici un auteur qui prend ici comme unité, non pas, en réalité, le pouce ni ses sous-multiples légaux, la ligne, etc., — mais le 256ième de pouce. Plus loin, dans le même travail, il évaluera les objets en trois-centièmes de pouce, c'est-à-dire à l'aide d'une autre unité.

Ainsi, le défaut du système micrométrique anglais n'est pas dans le choix du 36me de yard, ou pouce, pour unité, mais précisément dans l'absence d'une unité fixe, et dans l'arbitraire avec lequel un auteur adopte successivement ou simultanément des fractions différentes du pouce pour unité de longueur micrométrique. Que l'on conserve le pouce, si l'on veut, mais alors que tout le monde emploie la même fraction de ce pouce pour exprimer les dimensions,

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. II, 1878, p. 389.

— fraction duodécimale ou décimale, d'ailleurs, peu importe, — bien que les fractions décimales soient plus commodes, par la seule raison que le système de numération employé pour écrire les nombres est décimal.

Et cela est si vrai, que, même en Angleterre, on commence à sortir du *système* des mesures anglaises pour tomber dans le nôtre. Les ingénieurs se servent du pied comme unité courante, mais ils n'emploient guère comme sous-multiples, le pouce ou douzième de pied, ils se servent du dixième de pied et du dixième de ce dixième — système absolument décimal. — Les micrographes commencent aussi, tout en conservant le pouce comme unité nominale, à employer les sous-multiples décimaux du pouce. (1) Et si cet usage venait à prévaloir, à être adopté par tous les auteurs anglais et américains, ce serait un progrès considérable, car toutes les mesures exprimées ainsi deviendraient facilement comparables.

Quant au centième de millimètre, il est évident qu'il représente une quantité trop grande pour servir d'unité micrométrique, la plupart des chiffres seraient alors des fractions plus petites que l'unité. Mais, à notre avis, cela n'a guère d'inconvénient, puisqu'en déplaçant la virgule on peut donner immédiatement au nombre considéré une physionomie qui parle plus aux yeux et à l'esprit ; par exemple, le ramener à notre micro-millimètre, ou millième de millimètre, ou μ, qui, nous le pensons, est l'unité microscopique la plus commode et la mieux choisie comme valeur. Elle est assez grande pour être parfaitement mesurable dans le microscope avec des grossissements modérés, assez petite pour que ses sous-multiples n'atteignent presque jamais à des fractions trop compliquées.

Ainsi, nous pensons qu'il serait très utile que tous les micrographes adoptassent la même unité micrométrique, fraction de pouce ou autre longueur, mais fraction uniforme, à divisions décimales, si possible. Et, entre toutes les mesures que l'on pourrait adopter, le millième de millimètre, le μ, serait certainement la plus commode et la meilleure.

Maintenant, les Américains se lancent dans de longues discussions quant à la précision de l'étalon sur lequel il faudrait construire les micromètres, étalon qui ne serait qu'une copie plus ou moins exacte de l'étalon légal ; et par conséquent, les micromètres que l'on établirait sur cet étalon, ne présenteraient aucune garantie de précision. — C'est parfaitement vrai, mais les difficultés ne seraient pas plus grandes pour obtenir, en Amérique, une

(1) Dans les fractions plus petites que l'unité, les Anglais et les Américains n'écrivent pas le zéro avant la virgule ; ainsi ils écrivent .25 inch., vingt-cinq centièmes de pouce, — ce que nous écrivons 0.25 pouce.

copie aussi exacte que possible du mètre étalon («standard») que pour en avoir une du yard. Et le yard est indispensable pour construire les micromètres en fractions de pouce. Et alors, nous croyons encore que les micromètres construits pour donner des fractions décimales de millimètre présenteraient autant de précision que ceux qui donnent des six-centièmes de pouce.

* * *

L'Américan Naturalist contient dans son numéro d'octobre un grand nombre d'articles très intéressants. Parmi ceux-ci, nous devons citer le travail de M. John A. Ryder sur un *nouveau genre de petit Myriapode Pauropode*, travail dont voici une courte analyse:

En 1865, sir John Lubbock appela, le premier, l'attention sur un petit Myriapode qu'il avait découvert et nommé *Pauropus*, en raison du petit nombre de ses pattes. C'est le *Pauropus Huxleyi*, (Lubb.). A cette espèce, il faut ajouter les *Pauropus Lubbockii*, découvert par M. Packard, à Salem, dans le Massachusetts, et une autre espèce anglaise, le *Pauropus pedunculatus*, Lubb. Telle était jusqu'à présent la composition de ce petit groupe d'animaux, groupe assez remarquable, comme on va le voir, lorsque M. J. A. Ryder, accompagné de son ami, M. D. S. Holman, découvrit, en avril dernier, en Pennsylvanie, une autre espèce de Pauropode, qu'en raison de la largeur relative de son corps, des petites épines qui le hérissent, M. Ryder a nommé *Eurypauropus spinosus*. Cet observateur a pu conserver vivant, pendant trois mois, les petits animaux, qui mesurent 1 millimètre 1/4 de longueur ; il les a vus se reproduire et a pu étudier leur larves. Il en donne, dans son travail, une description détaillée, accompagnée de croquis exécutés avec un grossissement de 50 diamètres.

Ce petit groupe d'animaux se présente comme un groupe de transition. Ainsi, la forme de leur corps et de leurs pattes appartient aux Myriapodes carnivores ou centipèdes, le « pulvillus », le crochet de leurs pattes les rapprochent assez des Insectes, et leurs antennes rameuses rappellent tout à fait celles des Crustacés. Aussi, sir John Lubbock est-il d'avis qu'il faut en constituer un nouvel ordre d'articulés, à côté des Myriapodes, celui des PAUROPODES.

Dès lors, et après la découverte de l'*Eurypauropus*, M. J. A. Ryder composerait cet ordre de deux familles : 1° celle des *Pauropodides*, avec le seul genre *Pauropus* dont on connaît trois espèces : *Pauropus Huxleyi*. Lubb.; *P. Lubbockii*, Packard. *P. pedunculatus*, Lubb. 2° Celle des *Eurypauropodides* avec leur seul genre et seule espèce : *Eurypauropus spinosus*, Ryder.

Ensuite, nous trouvons un intéressant article de M. W. Barbeck sur *les Champignons microscopiques qui attaqueut les céréales*, l'ergot, le charbon, la rouille, la nielle, etc.

Puis, un travail de M. C. L. Herrick sur les *Entomostracés d'eau douce*, travail accompagné de plusieurs planches représentant quelques espèces remarquables, le *Diaptomus longicornis*, un *Cyclops*, le *Sida cristallina*, un *Lynceus*, le *Bosmina longirostris*, dont le rostre se prolonge en forme de trompe, si bien que le petit animal représente un proboscidien minuscule et que l'on pourrait dire avec raison qu'il a une « trompette » d'éléphant.

Le même recueil contient, dans son fascicule de novembre, une note de M. J. A. Ryder sur un *Phytoptus* qu'il croit nouveau et qui a été trouvé par le professeur W. Barbeck sur des feuilles d'érable. L'auteur en donne une figure dessinée à la chambre claire avec un grossissement de 550 diamètres. Il s'agit d'une larve tétrapode avec un rostre proéminent et cet énorme abdomen vermiforme, strié des plis transversaux, que l'on connaît à ces Arachnides. On l'a recueillie, avec plusieurs autres, à la face inférieure des feuilles où le *Phytoptus* forme une sorte de galle dans laquelle il est mêlé à des poils qui sont le produit d'un développement exagéré de cellules épidermiques, comme l'a démontré le professeur Briosi.

* * *

Le *Science Gossip* d'octobre nous apporte une note de M. W. Johnson, qui a constaté l'influence pernicieuse d'une atmosphère viciée sur la végétation des Lichens. C'est dans les bois de Gibside, à sept milles au Sud-Ouest de Newcastle, que M. W. Johnson a fait cette observation. Les Lichens y sont, en général, très rares, mais les espèces des genres *Usnea*, *Ramalina*, *Evernia*, y manquent absolument. Cependant, ces espèces ont été signalées comme abondantes dans cette localité, en 1832, dans la « *Flora of Northumberband* », publiée dans les Transactions de la Société d'Histoire naturelle de Northumberland et de Durham. M. W. Johnson attribue la disparition de ces plantes à la fumée des usines de Newcastle et des houillères, fumée qui vient du côté de la Tyne et qui, apportée par les vents, dépose, sur le tronc des arbres, une couche noire, funeste à la végétation des Lichens.

Dans le même fascicule, M. G.-R. Vine, qui a obtenu récemment de l'Association britannique un subside de 250 fr. pour continuer les études de micropaléontologie qu'il a entreprises avec son fils, publie un intéressant article sur les Palæocorynes et le développement des *Fenestrella*.

Nous trouvons ensuite un dessin fait par M. G. Harcus, envoyé

par M. H. Robson, de Newcastle, et représentant le fameux *Euglena viridis*, portant un « bulbe » au bout du flagellum. Ce « bulbe » a l'aspect d'un petit renflement sphérique sur lequel on distingue une tache ponctiforme obscure

Enfin, nous lisons un petit article sur deux espèces nouvelles d'Entomostracés, article qui doit être de M. Th. Bolton, et que nous avons reproduit en entier dans notre dernier numéro (1).

* * *

Quant au fascicule de novembre, *du Science Gossip*, il nous apporte une note de M. J. Fullagar, accompagnée d'un dessin relatif à un Amibe qu'il a observé récemment et qu'il croit être le Rhizopode d'eau douce décrit par Hertwig et Lesser, sous le nom de *Dactylosphaerium vitreum*, et remarquable par un protoplasme hyalin rempli d'une multitude de granules jaunes ou verts; — puis la fin du travail de G. R. Vine sur les *Palaeocorynes* et le développement des *Fenestrella* ; — une note de M. C. F. George sur le *Calyptosoma Hardyi*, acarien trouvé dans les monts Cheviot, et ayant quelques rapports avec le *Trombidium holoceriseum*, mais présentant ce caractère que les organes buccaux sont cachés dans un sillon placé à la face inférieure du corps et dont on les faits sortir par la pression ; — quelques instructions pour enlever les bulles d'air des préparation; — et l'indication de divers liquides pour colorer les tissus végétaux. M. H. A. Barrett recommande fortement le bleu d'aniline, de Crawshaw, et le magenta, de Judson, employés suivant une méthode que nous indiquons plus loin, dans le présent numéro.

Enfin, le *Science Gossip* nous fait l'honneur de traduire en entier les remarques que nous avons publiées, sous forme de lettre, dans notre numéro du mois de mars 1879 (2), *sur la valeur scientifique des préparations micros opiques*. Nous n'avons rien à reprocher à cette traduction, si ce n'est d'avoir rendu le mot français « noyaux» par les mots anglais « nodes, nodules ». C'est « nuclei » qu'il fallait dire.

* * *

Le numéro 4 du *Journal* du *Quekett microscopical club* contient les articles suivants : *sur les poils urticants de l'Actinia parasitica*, par M.F.-A. Bedwell; — *sur les Rotifères vus avec l'éclairage*

(1) Voir *Journal de Micrographie*, 1879, t. III, p 446.
(2) p. 139.

sur champ noir, par M. C.-T. Hudson; — le *micro-mégascope*, par le Dr J. Matthews; — *la théorie de la dualité des Lichens*, par le Dr M.-C. Cooke, qui combat vigoureusement la théorie de Schwendener sur la constitution des Lichens par un Champignon et une Algue superposée. Cet article est, croyons-nous, emprunté au *Grevillea* de mars-juin derniers.

* * *

A propos de Lichens, rappelons que l'excellente *Revue Mycologique* publiée à Toulouse, par M. C. Roumeguère, vient de terminer sa première année, par la publication de son quatrième fascicule, dans lequel les botanistes micrographes trouveront plusieurs article intéressants.

Parmi ces articles nous en citerons deux, du professeur J. Müller, de Genève, relatifs tous deux à la question des microgonidies des Lichens, découvertes par le Dr Mincks, étudiées et confirmées par le professeur J. Müller, contestées par plusieurs botanistes éminents, entre autres par M. de Bary.

L'un de ces articles est une réponse à M. G. Dutailly, qui considère ces microgonidies, visibles seulement avec les grossissements les plus considérables des objectifs à immersion les plus perfectionnés (car elles ne mesurent que 1/2 μ), que comme des granulations cellulaires. L'autre est un extrait du journal « *Flora*, » où il a été publié en latin, et est relatif à la méthode à suivre pour observer les microgonidies. Pour nous, nous avouons ne savoir absolument pas qui a raison des microgonidistes ou des anti-microgonidistes ; mais nous avons l'intention de publier prochainement les principales pièces du procès, le travail du Dr J. Müller sur la *nature des Lichens*, les articles de MM. Rees, Nylander, Cooke, relatifs non seulement à la question des microgronidies, mais défendant ou attaquant la théorie de Schwendener sur la dualité des Lichens. Nos lecteurs jugeront. — Aujourd'hui nous nous bornerons à dire que le Dr J. Müller a particulièrement réussi à voir les microgronidies avec les objectifs à immersion, nos 10, 15 et 18 de Hartnack. Il reproche aux objectifs de Spencer à immersion dans l'eau et dans la glycérine, à ceux de Zeiss, à immersion dans l'huile de cèdre, d'avoir un foyer trop exact et de ne donner d'image que sur le plan focal mathématique, ce qui ne permet de voir les microgonidies qu'en section et empêche de constater leur relief. — Les objectifs de Hartnack, plus pénétrants, laissent, au contraire, saisir la forme des microgonidies qu'on reconnaît ainsi plus facilement.

En fait de microgronidie, nous avons avoué ne rien savoir,

mais nous nous permettons d'être d'un avis différent de celui du professeur Müller, en ce qui concerne les objectifs dont il s'agit. Ces objectifs de Spencer ou ceux de Zeiss, à immersion dans l'huile, en un mot, tous ceux qui ont une très large ouverture et un foyer très exact sont, à notre avis, aussi commodes, et *bien plus sûrs*, que les anciens objectifs, si pénétrants, pour reconnaître la forme et les rapports des objets. En élevant ou abaissant l'objectif à ouverture maxima, on prend parfaitement connaissance de la forme, du relief et du volume des corps ; on les mesure et les jauge, pour ainsi dire, on apprécie leur concavité ou leur convexité, on vérifie s'ils sont au-dessus ou au-dessous d'autres éléments, et on obtient successivement, de chacune des coupes optiques de l'objet, une vue nette et parfaitement définie. — Tous ces résultats ne sont pas faciles à obtenir avec les objectifs doués de pénétration, quand cela ne serait que parce qu'ils déforment toujours plus ou moins les objets et ne représentent jamais une sphère que comme un ellipsoïde plus ou moins aplati dans le plan perpendiculaire à l'axe optique.

Aussi, MM. Tuckermann, à Amherst (Etats-Unis), et M. Ch. Stodder, de Boston, ont pu, mais « *after many unsatisfactory attempts*, » après plusieurs essais infructueux, observer très bien les microgonidies avec les splendides objectifs de Tolles, 1/6, 1/10, 1/16, 1/25 de pouce, « qui sont, dit le Dr Müller, au plus haut point estimés, mais aussi, comme on sait, d'un prix très élevé. »

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que MM. Tuckermann et Stodder sont très familiarisés avec l'emploi des objectifs de R.-B. Tolles, à ouverture maxima, (objectifs que le célèbre opticien de Boston ne construit pas, du reste, sur la même formule quand ils sont destinés à la résolution des Diatomées ou à l'anatomie animale ou végétale), tandis que le professeur J. Müller ne s'est procuré les objectifs « supérieurs » de Spencer et de Zeiss, que pour l'observation des microgonidies, et se trouvait, par conséquent, avec eux, dans des conditions moins favorables, pour le moment, qu'avec d'autres objectifs, probablement moins parfaits, mais qu'il avait plus *dans la main et dans l'œil*, c'est-à-dire au maniement desquels il était plus habitué et dont il savait plus exactement interpréter les indications.

Dr J. PELLETAN.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani.

(*Suite*) (1).

X

Quant à la formation des globules polaires voici l'opinion de Hertwig : Au dessus de la vésicule germinative, il se forme une tache claire comme une sorte d'induration de la subtance du vitellus, qui semble comprimer la membrane de cette vésicule et tendre à la refouler vers le centre. De cette petite masse, qui paraît comme un bouton, sur la vésicule, partent des rayons qui s'étalent sur la surface de cette même vésicule, comme des plis rayonnants.

La tache germinative, que tout le monde, avant Hertwig, regardait comme un globule homogène, renfermant, tout au plus, des vacuoles, est formée de deux parties, d'une partie centrale et d'une partie corticale. — La partie centrale, plus dense, se colore davantage par le carmin. Il y a donc, au centre, un noyau de substance dense entouré d'une couche moins dense. — Quand le bouton protoplasmique s'est formé sur la vésicule, la partie dense de la tache germinative émet un prolongement qui pénètre à travers la couche moins dense qui l'enveloppe, traverse la vésicule et sa membrane, pour arriver jusqu'au bouton protoplasmique. Et, peu à peu, tout le noyau intérieur de la tache germinative paraît comme aspiré par le bouton dont il augmente le volume. C'est cette portion de protoplasma vitellin, additionné de la substance centrale du nucléole qui deviendrait, suivant Hertwig, l'origine dès globules polaires. Quant à la portion corticale, elle se résorbe ainsi que la membrane, et la tache vitelline reste seule pour former les globules polaires. Dans cette tache, en effet, s'organise l'amphiaster décrit par H. Fol, figure qui est une signe de division de cette partie jouant le rôle de noyau. Le double soleil se redresse, devient vertical et prend l'aspect que nous connaissons. L'extrémité externe de l'amphiaster s'avance vers la périphérie du vitellus puis vient proéminer à sa surface, et se sépare sous forme de globules polaires, tandis que la portion interne, l'aster interne, se transforme en un noyau. Ainsi, d'après les nouvelles observations de Hertwig, le noyau vitellin se forme du protoplasma de la tache germinative.

M. Balbiani espère trouver l'origine de ce *bouton vitellin*, qui, pour lui,

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, 1879, p. 51, 108, 162, 222, 263, 313, 347, 383, 421.

est la *cellule embryogène* (1). C'est une supposition qui lui est venue à l'esprit, mais qu'il croit pouvoir corroborer plus tard à l'aide de faits qu'il étudie chez des animaux parthénogénésiques.

Quoi qu'il en soit du noyau vitellin, sa présence dans l'œuf prouve, nous le savons, la maturité de cet œuf; cette formation du noyau de l'œuf a lieu, nous le rappelons, en dehors de toute fécondation et la précède, c'est une manifestation de la vitalité de l'œuf, tout à fait indépendante de celle qu'exerce l'élément mâle. Cette dernière influence s'exerce par la combinaison du noyau femelle avec le noyau mâle, combinaison qui forme le premier noyau de segmentation, noyau mixte, noyau embryonnaire qui gouverne toute la série de phénomène par lesquels l'œuf se transforme en embron.

Comment donc se produit le pronucléus mâle, le noyau spermatique, comme l'appelle Hertwig? — Quant à ce dernier phénomène, le rôle du spermatozoïde qui a pénétré dans l'œuf avait déjà été annoncé par Hertwig qui avait donné comme probable que le pronucleus mâle provient de la tête du spermatozoïde, mais il n'avait pas vu cette pénétration, ni reconnu les phénomènes qui l'accompagnent. Cette lacune a été comblée par H. Fol et par Selenka,dont les recherches faites à mille lieues de distance, à Messine et au Brésil, sur des espèces différentes, ont donné des résultats concordants d'une manière générale, avec seulement quelques divergences.

H. Fol a opéré sur l'*Asterias glacialis* qui lui avait déjà servi pour étudier le mode de formation du noyau femelle. Rappelons la structure de l'œuf. Cet œuf se présente comme un corps sphérique renfermant un vitellus transparent et une vésicule germinative munie d'une tache ronde et volumineuse. Ce vitellus est dépourvu de membrane vitelline, ce qu'il est important de noter. L'enveloppe de l'œuf est une capsule adventice, muqueuse, très épaisse, présentant des stries radiées, mais ce n'est pas une membrane vitelline proprement dite. Cette enveloppe se forme dans l'ovaire et se présente comme une exsudation du vitellus. Selenka l'a parfaitement étudiée chez l'Oursin. C'est sur cet œuf que H. Fol a pratiqué la fécondation artificielle, car il faut toujours opérer ainsi pour observer les phénomènes à leur début, et l'opération est facile à faire sur cette espèce.

Dès que l'œuf est en contact avec la matière fécondante, les spermatozoïdes s'attachent en foule à sa surface, s'empêtrent dans la couche muqueuse, molle et floconneuse, qui le recouvre. La plupart ne vont pas plus loin, mais l'un d'eux devance les autres et arrive à la surface du vitellus. Le contact entre le spermatozoïde et le vitellus n'a pas encore eu lieu que des phénomènes remarquables se passent dans la couche vitelline périphérique, claire et dépourvue de granulations. Le spermatozoïde paraît exercer comme une sorte d'attraction sur la couche claire, et la substance périphérique s'élève devant le spermatoroïde, en une petite bosse qui forme

(Voir *Journal de Micrographie*, T. II, 1878, p. 8.

bientôt une pointe, laquelle vient se fixer à la tête du spermatozoïde et paraît l'attirer vers l'intérieur. Le spermatozoïde s'avance de plus en plus ; le filament qui, par ses ondulations rapides, avait déterminé la pénétration, devient immobile, et, à la même place, on voit se former une exsudation de la couche claire qui s'était déjà avancée au devant du spermatozoïde. Il se produit ainsi une espèce de cône, le *cône d'exsudation*, qui est probablement formé par le mélange de la substance périphérique claire avec celle du filament. Mais bientôt, le cône se transforme en un filament d'aspect variqueux, bosselé qui prend successivement les formes les plus irrégulières et les plus variables. Puis, le cône se retire, absorbant le spermatozoïde, et disparaît. Il ne reste alors plus trace du filament spermatique.

Mais, à ce moment, quand le spermatozoïde à atteint la couche périphérique claire, celle-ci se condense autour du point de pénétration et forme une membrane à double contour qui se soulève au-dessus du spermatozoïde et s'étend de proche en proche sur la surface du vitellus; et il se produit ainsi une membrane continue mais qui est séparée du vitellus par une certaine quantité de liquide périvitellin, laissant seulement un petit enfoncement au point où le spermatozoïde a pénétré. Mais, bientôt, cet enfoncement se comble et la membrane devient lisse sur toute sa surface. C'est la véritable membrane vitelline. Dès que cette membrane est formée, et sa formation est très rapide, elle ferme l'accès de l'œuf à tous les spermatozoïdes qui seraient en retard de quelques secondes sur le premier. Il arrive cependant que, dans quelques circonstances, plusieurs spermatozoïdes penètrent dans le vitellus. Nous verrons ce qu'il en advient au point de vue du développement.

H. Fol a remarqué que les spermatozoïdes pénètrent par un point quelconque de la surface de l'œuf, tantôt au voisinage des globules polaires, tantôt près du pôle opposé ou par tout autre point. Et, quel que soit ce point, cela n'apporte aucun changement au développement de l'œuf.

Bientôt, apparaît la figure radiée autour d'une tache centrale claire qui représente le centre de ce petit soleil que Hertwig avait déjà constaté, et dans lequel il avait déjà vu un corpuscule brillant qu'il pensait pouvoir être la tête du spermatozoïde. Mais il pensait que cette tête disparaît bientôt pour se mêler à la tache claire qui se montre rapidement homogène. C'est le pronucleus mâle, le noyau spermatique de Hertwig.

Ce petit soleil s'avance alors dans le vitellus, pendant que ses rayons s'agrandissent, dans la direction du noyau de l'œuf ou pronucleus femelle. Alors les deux noyaux vont au devant l'un de l'autre et s'avancent jusqu'à se confondre. Lorsqu'ils sont assez rapprochés, un petit pont se forme entr'eux et se raccourcit de plus en plus jusqu'à la fusion des deux pronucleus.

Ainsi, les observations de H. Fol complètent et confirment celles de Hertwig. Celui-ci avait soupçonné la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf, mais ne l'avait pas constatée. Quelques faits ont cependant échappé

à H. Fol lui-même, par exemple, le processus par lequel le spermatozoïde introduit dans l'œuf se transforme pour former le noyau spermatique. Il croit que la tête se confond avec la petite tache claire qui vient l'entourer quand il a pénétré dans le vitellus. C'est ce point qui a été complétement élucidé par Sélenka, sur une espèce brésilienne d'Oursin, le *Toxopneustes variegatus*, de Rio, (*Études Zoologiques*, 1878).

Remarquons d'abord que toutes les observations sur la fécondation de l'œuf animal qui ont fourni les résultats les plus précis, ont été faites sur les Échinodermes. C'est qu'en effet, ce sont les animaux qui réunissent les meilleures conditions pour l'étude : leurs œufs sont maniables, transparents, les spermatozoïdes sont volumineux, on peut les suivre aisément, et, de plus, la fécondation artificielle est facile à opérer.

Mais ce n'est pas à dire que d'autres animaux ne présentent pas les mêmes conditions. Les Épinoches, petits poissons que tout le monde connaît et que l'on trouve partout, ont aussi des œufs faciles à étudier. Malheureusement, les spermatozoïdes sont d'une petitesse excessive ; une fois qu'un de ces petits points s'est perdu dans l'œuf, il est impossible de le suivre au milieu des granulations vitellines. Jusqu'à présent, il faut donc s'en tenir aux Échinodermes, et Hertwig, qui a passé plus de six mois sur les côtes d'Italie, observant tous les animaux marins qui lui tombaient entre les mains, a reconnu qu'aucune espèce n'est plus favorable à l'étude que les Étoiles de mer et les Oursins.

Sélenka avait toujours soin, et il ne faut pas négliger cette précaution, d'opérer sur des œufs parfaitement frais, ayant toute leur vitalité, et de les féconder avec du sperme aussi frais et vivant. Il a rejeté l'emploi de toute espèce de compression, (ce que n'avait pas fait E. Van Beneden, et ce qui a été funeste à ses observations, puisqu'il a décrit ainsi comme normaux des processus artificiels). Il plaçait les œufs dans une goutte d'eau, pendante à la face inférieure du couvre-objet placé sur une chambre humide, l'objet flottant dans la goutte d'eau ainsi suspendue. Dans ces conditions, Selenka a observé la manière dont les œufs se comportent à la maturation. Il a vu qu'ils subissent, dans l'oviducte, un certain nombre de transformation et atteignent la maturité, caractérisée par la formation des globules polaires. Mais avant cette époque déjà, il s'était produit des changements dans la vésicule germinative. L'œuf présente un vitellus granuleux, transparent, une épaisse membrane enveloppante, mucilagineuse, marquée de stries radiées, une vésicule qui bientôt se ratatine, etc. C'est dans l'oviducte que tous ces faits se produisent, mais ils sont tels que H. Fol les a décrits, et il est inutile d'y revenir. Mais Selenka ne connaissait ni le travail de Hertwig, ni celui de H. Fol. Reprenons donc l'histoire des phénomènes au moment où les globules polaires sont formés. Ordinairement, il ne se forme qu'un seul globule, comme H. Fol l'a vu ; mais, dans l'espèce brésilienne, Selenka en a vu deux. L'une de ces globules se segmente même encore en deux autres, après s'être séparé du vitellus. Ch. Robin avait décrit le

même fait chez des Hirudinées, c'est-à-dire la segmentation des globules polaires dans l'espace périvitellin. Cette segmentation se produit aussi chez les Insectes, dont les globules polaires ne sont pas du tout de même nature que chez les Échinodermes, mais sont des ovules primitifs, qui se divisent de même après leur séparation de l'œuf.

Cet œuf renferme ainsi un pronucleus femelle parfaitement constitué, mais Selenka dit qu'au moment ou le globule polaire est expulsé, une goutte de protoplasma hyalin du vitellus, sort avec le globule et se répand bientôt, par une sorte de diffusion, sur toute la surface du vitellus pour y former une couche hyaline claire. M. Balbiani croit que c'est là une erreur de Selenka; cette couche hyaline qu'il a souvent observée est une couche corticale, transparente du vitellus. Elle est préexistante. Mais ce détail est peu important. Le vitellus est donc entouré d'une couche de protoplasma clair. On opère la fécondation artificielle dans l'eau de mer. Au bout de quelques minutes, dans ce même milieu, les spermatozoïdes s'attachent, en quantité, à la surface externe de la membrane mucilagineuse et cherchent à pénétrer. Un très petit nombre franchissent la partie périphérique de cette enveloppe, et ce nombre dépend de la quantité de sperme qui a été mise en contact avec l'œuf. Quand cette quantité et considérable, 10 à 12 spermatozoïdes cherchent simultanément à pénétrer. Ils mettent un certain temps à traverser cette enveloppe externe qui est assez résistante, au moins dans sa partie périphérique; et quand un spermatozoïde s'est déjà avancé jusqu'à un certain point, le passage est rendu beaucoup plus difficile aux autres. Ils ont donc une certaine peine à perforer l'enveloppe, et, cette perforation, ils la produisent par un mouvement de rotation sur eux-mêmes, mouvement où la queue joue un grand rôle. Mais à un certain moment, ils sont tout à fait à leur aise, nageant dans la couche plus profonde de la membrane comme dans un liquide, et arrivent au voisinage du vitellus où l'enveloppe est tout à fait fluide. On voit alors les spermatozoïdes faire le tour de l'œuf entre l'enveloppe et le vitellus. Après la pénétration, il reste un petit canal dans l'enveloppe, canal produit par la perforation même, et grâce auquel d'autres spermatozoïdes peuvent entrer, et ressortir. Selenka avance que la pénétration se fait en un lieu d'élection marqué par une petite bosse formée par le protoplasma vitellin et placée à l'endroit même où se sont produits les globules polaires. C'est, au moins, par ce point que la pénétration se fait le plus souvent; beaucoup plus rarement par un point quelconque. Mais, quel que soit ce point, il n'en résulte aucune espèce de trouble dans les phases du développement, s'il n'est entré qu'un seul spermatozoïde. Quelquefois, le spermatozoïde pique droit sur la petite bosse et y enfonce sa tête pointue comme un petit stylet. Mais, quelquefois aussi, il manque la bosse, passe à côté, va et vient, jusqu'à ce qu'il la rencontre et y plonge aussitôt sa tête.

Suivant H. Fol le point de pénétration n'a pas de lieu d'élection. Cependant, cet auteur décrit une petite bosse qui se forme au moment où le sper-

matozoïde arrive devant le vitellus. Cette petite bosse ne serait-elle pas préformée, comme le dit Sélenka ? — C'est un point encore indécis.

Pendant que le spermatozoïde s'enfonce ainsi, sa queue exécute des mouvements très vifs, qui ébranlent la bosse et la substance vitelline. Dès que la tête s'est avancée quelque peu, une membrane se soulève et vient interdire l'accès du vitellus aux autres spermatozoïdes, comme H. Fol l'avait avancé. Il se forme alors une membrane vitelline consécutive à la fécondation. Pendant ce temps, l'enveloppe épaisse, mucilagineuse, de l'œuf, s'est liquéfiée, et, en moins de 5 minutes, elle a disparu. Alors, la membrane vitelline se soulève de plus en plus, et, peut-être, le soulèvement est-il dû à l'absorption de l'enveloppe mucilagineuse externe.

Mais, bientôt, on voit encore la couche périphérique claire du vitellus se ramasser autour de la tête du spermatozoïde, sous forme d'une sorte de cône qui entoure cette tête. Ce cône est analogue au cône d'exsudation de H. Fol. Il est plus prononcé chez l'Oursin, et affecte des formes extrêmement changeantes et diverses. Tantôt, il représente une sorte de gaine qui enveloppe le spermatozoïde, tantôt, des ramifications ou des lobes qui changent continuellement d'aspect. Il entre dans l'œuf en même temps que le spermatozoïde à qui il constitue une espèce de canal clair au milieu duquel on voit le filament. Ce filament est doué de mouvements très vifs ; il écarte les granulations, les jette de côté, et arrive ainsi vers le 1/8 du diamètre de l'œuf. Là, il devient immobile. Alors, autour de lui, apparaît la figure radiée dont les rayons s'allongent de plus en plus et arrivent jusqu'au contact du noyau femelle. A ce moment, celui-ci paraît impressionné et se met en mouvement vers le noyau spermatique, avec un mouvement qui paraît amiboïde. Quant les deux noyaux sont parvenus à une petite distance, le spermatozoïde, qui était muni de toutes ses parties, tête, segment moyen et queue, se rompt. La tête se détache et pénètre dans le vitellus où elle est entraînée par des mouvements protoplasmatiques ; car, pendant tout ce temps, l'œuf est le siége de mouvements intérieurs considérables. La queue, qui avait pris l'aspect d'un petit globule se gonfle jusqu'à prendre le 1/8 de la grosseur du noyau de l'œuf, et se transforme en une gouttelette homogène. Et c'est là, particulièrement, le noyau spermatique de Hertwig.

Ainsi, Hertwig n'avait pas pu savoir comment se forme ce noyau, H. Fol n'avait pas pu constater quelle partie du spermatozoïde le constitue, Sélenka a reconnu que c'est la queue.

Les deux noyaux arrivent bientôt presqu'au contact, et c'est surtout le noyau femelle qui joue alors le rôle actif. Il est animé de mouvements incessants, il change de forme à chaque instant, il pousse des prolongements vers le noyau mâle, et l'un de ces prolongements s'y fixe en présentant à son extrémité une petite dépression en forme de cupule qui reçoit le noyau mâle et, en exécutant des mouvements actifs, les deux noyaux se fusionnent.

Mais la figure radiée se produit toujours autour du noyau mâle. L'élément femelle s'avance au devant du mâle sans s'entourer jamais de ces lignes rayonnantes de granulations; il ne paraît pas exercer sur celles-ci cette attraction qui oriente la substance vitelline en rayons.

Une fois le premier noyau de segmentation formé, s'accomplissent d'autres phénomènes qui ont pour but de diviser le contenu de l'œuf en fragments qui forment les cellules embryonnaires. Nous n'avons pas à aborder encore cette partie; mais ajoutons quelques détails sur la phase de fécondation d'après Selenka et H. Fol.

Selenka a donné des indications chronologiques intéressantes sur le moment d'apparition des divers phénomènes. Le temps est toujours pris depuis le moment de la fécondation. — 5 minutes après, le spermatozoïde a pénétré dans l'œuf; — au bout de 10 minutes il est arrivé au centre de l'œuf et 2 minutes plus tard, (12 minutes après la fécondation), le noyau de l'œuf s'est mis en mouvement pour aller à la rencontre du noyau spermatique. — 20 minutes après, les deux noyaux se sont rejoints et réunis en noyau de segmentation. Tous ces phénomènes s'accompagnent de mouvements amiboïdes dans la substance propre des deux noyaux, mais surtout dans celle du noyau femelle, mouvements qui persistent encore 5 minutes après la réunion. La réunion en noyau de segmentation dure encore un quart d'heure, ce qui donne un total de 40 minutes, depuis le moment de la fécondation, pour la production de tous les phénomènes. Après ce temps, un nouveau mouvement apparaît dans le noyau de segmentation qui s'allonge pour se diviser en deux noyaux embryonnaires, et on assiste à toutes les phases dont nous avons parlé en traitant de la formation des globules polaires, c'est-à-dire à la production d'un amphiaster pour la division du noyau. (*A suivre.*)

N. B. — Dans la note placée au bas de la page 430, dans notre numéro d'octobre, nous renvoyons à propos de l'amphiaster aux figures 3 et 4 de la de la Planche XII; nos lecteurs auront sans doute remarqué l'erreur; — c'est : figures 3 et 4 de la page 429 (figure 13) que nous aurions dû dire.

D. J. P.

LE PROTOPLASME

(*Suite*) (1).

Claude Bernard a fait aussi des expériences sur la fonction des plantes en vertu de laquelle elles absorbent de l'acide carbonique et exhalent de l'oxygène, et qui, nous l'avons dit déjà, est exercée par le protoplasme vert ou chlorophylle, sous l'influence de la lumière du soleil, — fonction qui est communément, mais à tort, désignée sous le nom de respiration des plantes. Les plantes aquatiques sont des sujets très propres à ces expériences.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. III, 1879, p. 396, 432.

Quand l'une d'elles est plongée dans un vase plein d'une eau qui contient en dissolution de l'éther ou du chloroforme, et qu'une cloche est placée par dessus la plante submergée, on trouve que celle-ci ne continue pas à absorber de l'acide carbonique et à émettre de l'oxygène. Elle reste, néanmoins, parfaitement verte et bien portante. Pour lui rendre ses fonctions, il suffit de la placer dans de l'eau non éthérée, et elle recommence bientôt à absorber de l'acide carbonique et à exhaler de l'oxygène, sous l'influence de la lumière solaire.

Le même grand physiologiste a encore fait des recherches sur l'action des anesthésiques sur la fermentation. Tout le monde sait que la fermentation alcoolique est due à la présence d'un petit champignon, le champignon de la levûre, dont les cellules contiennent un protoplasme qui a la propriété de décomposer les solutions de sucre en alcool, qui reste dans la liqueur, et en acide carbonique qui se dégage dans l'air. Mais si le champignon de la levûre est placé, à côté du sucre, dans une eau éthérée, il cesse d'agir comme ferment. Il est anesthésié et ne peut répondre au stimulus que, dans les circonstances ordinaires, il éprouvera par la présence du sucre. Si alors, on le jette sur un filtre, qu'on le lave de manière à le débarrasser complètement de l'éther, il retrouvera, en contact avec une dissolution sucrée, sa propriété de décomposer le sucre en alcool et en acide carbonique. Claude Bernard a, de plus, appelé l'attention, sur un fait très significatif que l'on peut observer dans cette expérience. Tandis que la fermentation alcoolique proprement dite est arrêtée par l'éthérisation du champignon de la levûre, il se produit, néanmoins, dans la liqueur sucrée, une curieuse modification chimique : le sucre de canne de la solution est transformé en sucre de raisin, substance identique au sucre de canne pour sa composition chimique, mais différente dans sa constitution moléculaire. Maintenant, on sait, par les recherches de Berthelot, que la conversion du sucre de canne en sucre de raisin est due à un ferment inversif particulier qui, bien qu'accompagnant la plante vivante qui constitue la levûre, est lui-même soluble dans l'eau et dépourvu de vie. Ainsi, il a été démontré que, dans les conditions naturelles, le champignon de la levûre est incapable par lui-même d'assimiler le sucre de canne, et que pour que celui-ci soit en état de servir à la nutrition du champignon, il doit d'abord être digéré et transformé en sucre de raisin, exactement comme cela se produit dans nos organes. C'est ainsi que Claude Bernard rend compte du phénomène : le champignon du ferment a ainsi, à côté de lui, dans la même levûre, une sorte de serviteur, donné par la nature, pour effectuer la digestion. Le serviteur est un ferment inversif non organisé. Ce ferment est soluble, et comme il n'est pas une plante, mais un corps non organisé dépourvu de sensibilité, il n'a pas été endormi par l'action de l'éther, et il a ainsi continué à remplir sa fonction.

Tout l'intérêt de l'expérience dont il a déjà été question, sur la germination des graines, est loin d'être borné à l'arrêt des fonctions d'organïsa-

tion de la graine, fonctions qui se manifestent particulièrement par le développement de la radicule, de la plumule et des autres organes de la jeune plante. Un autre phénomène d'une grande signification est en même temps mis en évidence : l'anesthésique n'exerce aucune action sur les phénomènes chimiques concomitants qui, pendant la germination des graines, se manifestent par la transformation de l'amidon en sucre sous l'influence de la diastase (ferment soluble et non vivant qui existe aussi dans les graines), et par l'absorption de l'oxygène avec exhalation d'acide carbonique. Ces phénomènes se produisent comme d'ordinaire, les graines anesthésiées continuent à respirer, comme le prouve l'accumulation de l'acide carbonique dans l'air environnant. La présence de l'acide carbonique est mise en évidence en plaçant, dans le vase qui contient les graines en expérience, une solution de baryte; le cabonate de baryte précipité de la solution est en quantité égale à celui qui se produit dans une expérience semblable, mais avec des graines mises en fermentation dans un air non éthérisé.

De même aussi, dans l'expérience qui prouve que la faculté qu'ont les cellules chlorophylliennes d'absorber de l'acide carbonique et d'exhaler de l'oxygène, sous l'influence de la lumière solaire, peut être arrêtée par les anesthésiques, on peut voir que la plante, pendant qu'elle est en état d'anesthésie, continue à respirer comme les animaux, — c'est-à-dire, continue à absorber de l'oxygène et à exhaler de l'acide carbonique. C'est là la vraie fonction respiratoire, qui était antérieurement masquée par la fonction dominante d'assimilation, laquelle appartient aux cellules vertes des plantes, et qui se manifeste, sous l'influence de la lumière, par l'absorption de l'acide carbonique et l'exhalation de l'oxygène.

Il ne faudrait pas supposer, cependant, que la respiration des plantes est entièrement indépendante de la vie. Les conditions qui mettent l'oxygène de l'air et la matière combustible de la plante qui respire dans des relations telles qu'ils puissent agir l'un sur l'autre sont encore soumises à l'empire de la vie, et nous pouvons conclure que dans l'expérience de Claude Bernard, l'anesthésie n'avait pas été poussée assez loin pour arrêter les propriétés des tissus vivants nécessaires à la respiration. Les recherches très récentes de Schützenberger, qui a étudié le processus de la respiration, tel qu'il se produit dans les cellules du champignon de la levûre, ont montré que la vitalité de celles-ci est un facteur nécessaire dans ce processus. Il a montré que la levûre fraîche, placée dans l'eau, respire comme un animal aquatique, dégageant de l'acide carbonique et faisant disparaître l'oxygène contenu dans l'eau. Que ce phénomène dépende d'une fonction de la cellule vivante, cela est prouvé par ce fait que si l'on chauffe préalablement la levûre à 60° C. et qu'on la place dans de l'eau contenant de l'oxygène, la quantité d'oxygène contenu ne change pas, — qu'en d'autres termes, la levûre cesse de respirer. Schützenberger a, de plus, montré que la lumière n'exerce pas d'influence sur la respiration de la cellule de

la levûre, que l'absorption de l'oxygène par la cellule a lieu dans l'obscurité aussi bien qu'à la lumière solaire. D'un autre côté, l'influence de la température est bien marquée. La respiration est presqu'entièrement arrêtée à des températures inférieures à 10° C., et elle acquiert un maximum à environ 40° C., tandis qu'elle cesse de nouveau à 60° C.

Tout cela prouve que la respiration est identique, qu'elle se manifeste chez la plante ou chez l'animal. C'est un phénomène essentiellement destructeur, comme celui qui se produit quand un morceau de charbon brûle à l'air libre, et, comme dans ce dernier cas, il est caractérisé par la disparution de l'oxygène et la formation d'acide carbonique.

Un des résultats les plus importants des récentes et attentives applications de la méthode expérimentale à l'étude des phénomènes de la vie des plantes a été de détruire complètement l'idée d'un antagonisme supposé entre la respiration des plantes et celle des animaux.

Je me suis efforcé de vous présenter à grands traits une esquisse de la nature et des propriétés d'une des modifications de la matière, qui ne le cède à aucune autre pour l'intérêt qui s'attache à son étude et l'importance de la part qui lui est dévolue dans l'économie de la nature. Si l'occasion me l'eût permis, je serais entré dans bien d'autres détails que j'ai dû laisser sans les aborder. Mais j'en ai dit assez pour vous convaincre que nous trouvons dans le protoplasme la seule forme de la nature dans laquelle la vie puisse se manifester; et que les conditions extérieures de la vie, chaleur, air, eau, nourriture, fussent-elles présentes, le protoplasme serait encore nécessaire pour que ces conditions puissent être utilisées, pour que l'énergie de la nature privée de vie puisse être convertie en celle de ces multitudes innombrables de formes végétales et animales qui couvrent la surface de la terre et peuplent l'immense profondeur des mers. Nous sommes ainsi conduits à la conception d'une unité essentielle dans les deux grands règnes de la nature organique : — unité de structure — par ce fait que chaque être vivant a le protoplasme pour matière essentielle de chaque élément vivant de sa structure;— unité physiologique, par cette attribution universelle de l'irritabilité, qui a son siège dans le même protoplasme et qui est le premier moteur de tout phénomène vital.

Nous avons vu combien la forme influe peu sur les propriétés essentielles du protoplasme. Il peut se constituer en cellules, et les cellules peuvent se grouper en organes d'une complexité toujours plus grande, la force du protoplasme augmente ainsi d'intensité, et, par le mécanisme de l'organisation, arrive à produire les meilleurs effets possibles; mais nous devons toujours revenir au protoplasme comme à un plasma nu et sans forme, si nous voulons trouver, débarrassé de toute complication non essentielle, l'agent auquel a été assigné le rôle de constituer la structure et de transformer l'énergie de la matière qui ne vit pas en celle de la matière qui vit.

Supposer, toutefois, que tout le protoplasme est identique, parce qu'à l'aide de tous les moyens à notre disposition, nous n'y pouvons reconnaître

aucune différence, serait une erreur. De deux particules de protoplasme entre lesquelles nous pouvons défier la puissance de tous les microscopes et les ressources de tous les laboratoires de trouver une différence, l'une ne pourra produire qu'un poisson gélatineux, l'autre qu'un homme ; et la seule conclusion possible, c'est que dans leur profondeur, il doit y avoir une différence fondamentale qui détermine ainsi leur inévitable destinée, mais dont nous ne savons rien et dont nous ne pouvons rien dire, si ce n'est qu'elle doit dépendre de la constitution cachée de leurs molécules. Dans la constitution moléculaire du protoplasme, il y a probablement autant de complexité que dans la disposition des organes dans les organismes les plus supérieurement différenciés. Et, entre deux masses de protoplasme, impossibles à distinguer l'une de l'autre, il peut y avoir autant de différence moléculaire qu'il y en a entre la forme et l'arrangement des organes dans les plus largement séparés des animaux ou des plantes. De là résulte cette universalité du protoplasme; de là sa signification, à la base de toute expression morphologique, comme agent de tout travail physiologique, et qui doit être doué d'une faculté d'adaptation à son but aussi grande que dans n'importe quel organisme le plus compliqué.

Des faits que j'ai exposés devant vous, on ne peut tirer qu'une conclusion légitime, — c'est que la vie est une propriété du protoplasme. Et, dans cette assertion, il n'y a rien qui doive nous étonner. Les phénomènes essentiels et propres aux êtres vivants ne sont pas si largement séparés de ceux qui appartiennent à la matière non vivante qu'il soit impossible de reconnaître une analogie entr'eux; car, même l'irritabilité, ce grand caractère propre à tous les êtres vivants, peut être conçue comme une propriété de la matière, sans plus de difficulté que les phénomènes physiques de la force centrifuge. Il est vrai qu'entre la matière sans vie et la matière vivante il y une grande différence, différence bien plus grande qu'on n'en peut trouver entre les manifestations les plus diverses de la matière non vivante. Quoique la synthèse raffinée de la chimie moderne ait pu réussir à former quelques-uns des principes que jusqu'ici on avait considérés comme étant les produits propres de la vitalité, il n'en reste pas moins vrai que personne n'a encore pu produire une particule de matière vivante avec des éléments non vivants; — il n'en est pas moins vrai que chaque créature vivante, depuis l'être le plus simple qui rampe aux derniers degrés de l'organisation, jusqu'à l'organisme le plus élevé et le plus complexe, a son origine dans une matière vivante préexistante; — que ce protoplasme dont nous parlons aujourd'hui n'est que la continuation du protoplasme des âges antérieurs, transmis jusqu'à nous à travers d'indéfinies et indéterminables périodes de temps. Mais, malgré cela, quelque grandes que soient leurs différences, rien n'interdit une comparaison entre les propriétés de la matière qui est douée de vie et celles de la matière qui en est dépourvue. Et quand nous affirmons que la vie est une propriété du protoplasme, nous ne faisons que ce que nous avons le droit de faire. Mais, ici, nous nous arrêtons à la li-

mite entre la vie, considérée dans sa conception propre, comme constituant un groupe de phénomènes ayant l'irritabilité pour lien commun, et ce groupe de phénomènes, autres et plus élevés, qu'on appelle ceux de la conscience et de la pensée, et qui, bien qu'entièrement liés à ceux de la vie, en sont cependant essentiellement distincts.

Quand on touche, avec la pointe d'une aiguille, le cœur d'une grenouille récemment sacrifiée, cœur qu'on vient de séparer du corps, il commence à battre sous l'excitation de ce stimulus, et nous nous croyons en droit de rapporter les contractions des fibres cardiaques à l'irritabilité du protoplasme comme à leur cause propre.

Nous assistons là à un remarquable phénomène, mais à un de ceux, néanmoins, où nous pouvons reconnaître une indéniable analogie avec les phénomènes purement physiques. Il n'y a pas plus de difficultés à concevoir la contractilité comme une propriété du protoplasme, qu'il n'y en a à concevoir l'attraction comme une propriété de l'aimant. Quand une pensée passe dans l'esprit elle est associée, nous avons maintenant de nombreuses raisons pour le croire, à quelque modification dans le protoplasme des cellules. Avons-nous, cependant, le droit de regarder la pensée comme une propriété du protoplasme de ces cellules, dans le même sens que nous regardons la contractilité musculaire comme une propriété du protoplasme du muscle ? — Ou bien est-elle une propriété résidant dans quelque chose d'absolument différent, mais qui peut avoir encore besoin, pour sa manifestation, de l'activité du protoplasme cérébral ? Si nous pouvions trouver une analogie entre la pensée et quelque phénomène connu de la matière, nous serions tenus d'accepter la première de ces conclusions comme la plus simple et comme offrant une hypothèse plus en rapport avec l'étendue des lois naturelles.

Mais, entre la pensée et les phénomènes physiques de la nature, non seulement il n'y a pas d'analogie, mais nous n'en pouvons même pas concevoir. La voie facile et continue que nous avons suivie jusqu'ici, dans notre raisonnement, pour passer des phénomènes de la matière non vivante à ceux de la matière vivante, se trouve subitement rompue. L'abîme entre la vie inconsciente et la pensée est profond et infranchissable, et nous ne pouvons trouver aucun phénomène de transition à l'aide duquel, comme par un pont, nous puissions passer par-dessus. Car, même l'irritabilité, à laquelle, par une vue superficielle, on pourrait rattacher la conscience, en est aussi absolument distincte que de tout autre phénomène ordinaire, propre à la matière. On a argué que puisque l'activité physiologique est une propriété de la cellule vivante, l'activité psychique doit en être une aussi; le langage de la métaphysique est entré dans la biologie, et la « cellule-âme » a été donnée comme une conception inséparable de celle de la vie.

Que les phénomènes psychiques, cependant, caractérisés, comme ils le sont essentiellement, par la conscience, soient nécessairement proportionnés à ceux de la vie, cela ne peut faire l'objet d'un doute. Jusqu'à quel point la

conscience peut exister au bas de l'échelle de la vie, c'est ce nous n'avons aucun moyen de déterminer, et il n'est pas nécessaire à notre raisonnement que nous le puissions. Il est certain que des faits, qui ont toute l'apparence de résulter d'une volition, peuvent s'expliquer comme actes absolument inconscients. Lorsque les zoospores nageuses d'une algue évitent de se rencontrer, lorsqu'en renversant l'action de leurs cils, elles s'écartent des obstacles qui sont devant elles, il n'y a certainement là rien qu'un acte purement inconscient. Ce n'est qu'un cas où nous trouvons l'expression de la grande loi de l'adaptation des êtres vivants aux conditions qui les entourent. L'irritabilité du protoplasme de la spore ciliée, répondant à un stimilus extérieur, met en mouvement un mécanisme dérivé, par héritage, de ses ancêtres, et dont les parties concourent à une fin commune, — la préservation de l'individu.

Mais, même en admettant que chaque cellule vivante est un être conscient et pensant, avons-nous le droit d'affirmer que sa conscience, comme son irritabilité, est une propriété de la matière dont elle est composée? Le seul argument sur lequel cette vue est fondée repose sur l'analogie. On a dit que puisque les phénomènes de vie, que l'on trouve invariablement dans la cellule, doivent être regardés comme inhérents à une propriété de la cellule, les phénomènes de conscience qui les accompagnent, doivent être considérés de même. Le point faible de cet argument, c'est l'absence de toute analogie entre les choses que l'on compare, et comme la conclusion repose seulement sur une raison d'analogie, argument et conclusion tombent en même temps.

Dans une conférence que j'ai eu un jour le plaisir d'entendre, conférence caractérisée non moins par la lucidité de l'exposition des faits que par la fascination de la forme sous laquelle ils étaient présentés, le professeur Huxley a affirmé que, quelque grande qu'elle paraisse, aucune différence entre les phénomènes de la matière vivante et ceux des éléments non vivants dont cette matière est composée, ne pourrait militer contre l'attribution, faite au protoplasme, des phénomènes de vie comme résultant de propriétés qui lui sont inhérentes. Nous savons, en effet, que le résultat de la combinaison chimique d'éléments physiques peut présenter des propriétés physiques totalement différentes de celles des éléments combinés. Les phénomènes physiques que présente l'eau, par exemple, n'ont aucune ressemblance avec ceux qui sont propres à ses éléments composants, l'oxygène et l'hydrogène. Je crois que le professeur Huxley entendait n'appliquer cet argument qu'aux seuls phénomènes de vie, dans le sens le plus strict du mot. Dans ce cas, il est concluant. Mais si on le pousse plus loin, qu'on l'étende aux phénomènes de conscience, il perd toute sa force. L'analogie parfaitement réelle dans le premier cas, manque ici. Les propriétés des composés chimiques sont toujours, comme celles de leurs composants, des propriétés physiques. Elles rentrent dans la grande catégorie de ce qui est universellement accepté comme les propriétés de la matière, tan-

dis que celles de la conscience appartiennent à une catégorie absolument distincte, laquelle ne présente pas trace d'une connexion avec celles que les physiciens se sont accordés à assigner à la matière comme caractéristiques propres. L'argument tombe donc, car il tire toute sa force de la seule analogie, et ici toute analogie s'évanouit.

Que la conscience ne se manifeste jamais qu'en présence de la matière cérébrale ou de quelque substance semblable, cela ne peut être une question, mais c'est tout autre chose que d'être une propriété de cette matière, dans le même sens que la polarité est la propriété de l'aimant, ou l'irritabilité la propriété du protoplasme. La formation des rayons qui se projettent au delà du violet, dans le spectre solaire, ne peut pas être considérée comme une propriété du milieu qui, en changeant leur réfrangibilité, a seul pu les rendre apparents. Je sais qu'il y a un charme particulier dans ces larges généralisations qui tendent à rapporter beaucoup de phénomènes très différents à une cause commune. Mais, dans ce charme, très réel, il y a incontestablement un danger, et nous devons y être d'autant plus attentifs qu'il peut exercer son influence en arrêtant les progrès de la vérité, comme, dans une période antérieure, les croyances traditionnelles ont exercé une autorité dont l'esprit n'a réussi que lentement et difficilement à s'émanciper.

Mais avons-nous fait un pas en avant, nous pouvons nous le demander, vers l'explication des phénomènes de la conscience ou la découverte de sa source ? — Assurément non ! — La faculté de concevoir une substance différente de celle de la matière est au delà des limites de l'intelligence humaine, et les conditions physiques ou objectives qui sont concomitantes à la pensée constituent tout ce dont il nous est possible de savoir quelque chose, et tout ce dont l'étude a de la valeur. Nous ne sommes pas, cependant obligés, d'après cela, de conclure qu'il n'y a rien dans l'univers que matière et force. La plus simple loi physique est absolument incompréhensible pour la plus élevée des bêtes, et personne ne pourrait affirmer que l'homme a déjà atteint la limite de sa puissance. Quel que puisse être ce lien mystérieux entre l'organisation et ses attributions physiques, un grand fait — un fait d'une importance inestimable — se dresse clair et libre de toute obscurité comme de tout doute, c'est qu'à partir de la première aurore de l'intelligence, il y a, avec chaque progrès dans l'organisation, un progrès correspondant dans l'esprit. L'esprit, aussi bien que le corps, va ainsi en avant par des phases plus élevées et toujours plus élevées. La grande loi de l'évolution trace la destinée de notre race; et quoique maintenant nous puissions, tout au plus, indiquer quelque point faible dans la généralisation qui rapporte la conscience, aussi bien que la vie, à une source matérielle commune, qui peut dire si, dans le lointain des temps à venir, il ne se développera pas en nous quelques autres facultés plus élevées, à l'aide desquelles la lumière sera faite dans nos ténèbres et qui révèleront à l'homme le grand mystère de la pensée?

Prof. Allman,
Président de l'Association Britannique.

LA CHAMBRE CLAIRE DU DOCTEUR J. G. HOFMANN

Il y a déjà beaucoup de chambres claires, *camera lucida*, mais il est certain que ni les unes ni les autres ne sont excellentes, et la preuve en est qu'on en invente toujours de nouvelles. Il y a quelques mois, nous annoncions, à la fois, l'apparition de quatre instruments de ce genre, la chambre claire du Dr Hofmann, celle de M. Pellerin, celle de M. Swift et enfin celle du Dr Cunningham Russell. C'est sur le premier de ces appareils que nous voulons revenir aujourd'hui.

Toutes les personnes qui s'occupent d'optique scientifique connaissent le Dr J. G. Hofmann, qui, non seulement est un des plus habiles constructeurs de Paris, mais encore un des plus savants opticiens. Un jour nous décrirons plusieurs des magnifiques instruments que nous avons admirés dans ses ateliers; mais celui que nous voulons signaler aujourd'hui, c'est sa chambre claire, laquelle, nous n'hésitons pas à le déclarer, est la meilleure que nous connaissions, jusqu'à ce jour, et celle dont l'emploi est le plus commode sur le microscope.

La figure 14 représente l'instrument tel qu'on peut l'employer avec un microscope amené dans l'horizontale, la pièce F étant engagée dans le tube du microscope.

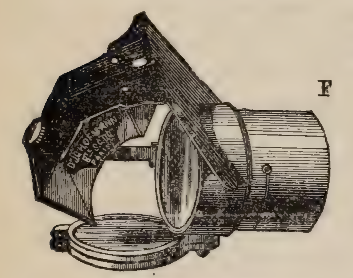


Fig. 14. — Chambre claire du Dr Hofmann.

Si le microscope est vertical, on emploie une pièce de raccord représentée dans la fig. 15. La pièce H est engagée dans le tube du microscope et la chambre claire est montée à l'extrémité G. On comprend que les rayons arrivant de l'objet par le tube H sont réfléchis en N et dirigés vers la chambre claire.

Quant à l'instrumemt en lui-même, rien n'est plus simple que sa construction, représentée en coupe verticale dans la fig. 16, et une simple inspection du dessin suffit pour faire comprendre la disposition adoptée par l'opticien.

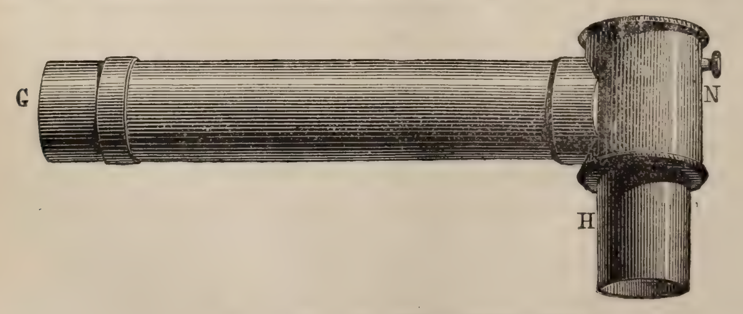


Fig. 15. — Pièce de raccord pour monter la chambre claire sur un microscope vertical.

Les rayons lumineux arrivent de l'objet à travers la lentille C et tombent sur le petit miroir argenté A à la surface duquel ils se réfléchissent sur la glace B, à faces parallèles, et de là à travers l'ouverture E, parviennent à l'œil de l'observateur.

L'image se trouve ainsi projetée au pied de l'instrument, sur le papier que l'œil voit directement, dans la verticale, par l'ouverture E.

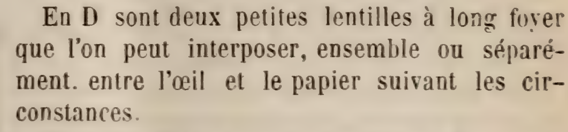


Fig. 16. — Coupe verticale de la chambre claire.

En D sont deux petites lentilles à long foyer que l'on peut interposer, ensemble ou séparément. entre l'œil et le papier suivant les circonstances.

Pour les forts grossissements, au dessus de 500 diam., on remplace la glace transparente B, par une glace teintée, aussi à faces parallèles.

On voit que cette chambre claire s'emploie sans oculaire, mais, en général, le grossissement obtenu est trop considérable et l'image ne serait qu'en partie comprise dans le champ de l'instrument, si le Dr Hofmann n'avait donné le moyen de lui faire subir plusieurs diminutions, grâce à la pièce additionnelle représentée dans la fig. 17. Cette pièce porte deux lentilles plan-convexes de longueur focale différente, nos 2 et 3, et peut être engagée dans le tube H (fig. 15). Elle pénètre, par conséquent, dans le tube du microscope. En adaptant la lentille n° 3, toute seule, on obtient une première diminution de l'image. Si celle-ci sort encore du champ de la chambre claire, on peut employer la lentille n° 2, isolément, et si celle-ci ne suffit pas, combiner les deux lentilles pour obtenir une diminution suffisante de l'image.

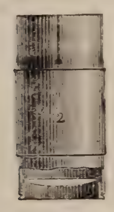




Fig. 17.— Pièces portant les lentilles pour diminuer le grossissement.

Tel est l'instrument construit par le Dr Hofmann et qui nous paraît aujourd'hui réaliser la meilleure chambre claire que nous connaissions. — Ajoutons que le prix de l'appareil complet est de 65 francs.

Nous avons dit que la chambre claire supprime l'oculaire, et à ce propos annonçons que M. Hofmann a construit de nouveaux oculaires, qui, nous l'espérons, seront prochainement mis dans le commerce, et que nous pourrions appeler des oculaires *duplex front*. Ils ont l'avantage de donner à grossissement égal, un champ d'un diamètre au moins deux fois plus grand que celui des oculaires ordinaires, et cela, sans que l'image ait à subir aucune déformation. L'avantage de ces oculaires est considérable, en ce qu'il permet d'avoir dans le champ l'image tout entière d'un objet, alors que les oculaires ordinaires n'en admettent qu'une partie excessivement petite. Nous reviendrons d'ailleurs prochainement et avec détails sur cet intéressant sujet.

Dr J. Pelletan.

N.B. — Nous avons l'espoir de pouvoir fournir les nouveaux oculaires de M. Hofmann, — ou au moins un — avec notre modèle de microscope actuellement en construction.

Observations suggérées par l'étude de l'Amphipleura pellucida monté dans le baume du Canada, à la lumière de la lampe ou du soleil, avec divers objectifs (1).

Vers la fin d'octobre 1878, j'ai reçu de Carl Zeiss, d'Iéna, deux objectifs de un 1/8 et un 1/12 de pouce, tous deux à immersion dans l'huile (de cèdre), ou, comme les appelle maintenant leur constructeur, « à immersion homogène. » — Pour éprouver leurs qualités, j'ai fait avec eux quelques photographies d'*Amphipleura pellucida*, monté dans le baume de Canada et, par comparaison, des photographies du même test avec plusieurs autres objectifs. — Le 20 janvier 1879, j'ai écrit à Zeiss, pour lui rendre rapidement compte de ces expériences et je lui ai envoyé un choix de photographies, ainsi qu'une collection de duplicata pour le professeur Abbé, d'Iéna. — J'apprends, par le journal de la Soc. Roy. Microscopique de Londres, qu'il a aussitôt adressé un choix de ces photographies, avec ma lettre, à M. J.-W. Stephenson, qui les a montrées, en lisant une partie de ma lettre, à la Société, le 12 février 1879. Dans cette circonstance, parfaitement conforme, du reste, à l'autorisation que j'avais donnée, dans ma lettre, de la rendre publique elle-même, aussi bien que les photographies, je n'aurais plus maintenant qu'à envoyer des doubles des photographies à la Société, pour ses collections, si, depuis que j'ai écrit à Zeiss, je n'avais fait des photographies du même test avec plusieurs autres objectifs remarquables. Parmi ceux-ci, je citerai spécialement un 1/6 à immersion dans la glycérine, de Spencer, un 1/10 à immersion dans l'huile, de Tolles ; les résultats que j'ai obtenus m'ont conduit à faire une nouvelle série comparative de photographies avec les meilleurs objectifs que j'ai eus à ma disposition, en y comprenant naturellement ceux de Zeiss. C'est cette nouvelle série que j'envoie actuellement à la Société, au lieu de la première.

Plusieurs faits intéressants ont d'abord été notés ou clairement mis en évidence, pendant la suite de ce travail, et c'est sur eux que ce mémoire a pour but d'attirer l'attention.

I

Le premier fait a été noté pendant la première série d'expériences et détaillé dans une lettre à Zeiss, mais il ne paraît pas que celui-ci en ait donné lecture à la Société ; il s'agit de la meilleure manière de projeter les images sur l'écran, pour la photographie, avec les objectifs de Zeiss. Ces objectifs, on s'en souvient, n'ont pas de collier pour la correction, et leurs aberrations ne sont complètement corrigées que quand le foyer est ajusté de manière à ce que l'image soit formée à une distance donnée, distance qui, dans le cas des objectifs dont je parle, est de 10 pouces. Mais, pour obtenir l'amplification que je désirais pour les photographies, une distance dix ou quinze fois plus grande était nécessaire. On conçoit à première vue qu'il aurait fallu rapprocher l'objectif de l'objet à une distance beaucoup plus petite que celle pour laquelle seule il est corrigé, et que les aberrations résultantes auraient tout à fait détruit la définition de l'image. Cette difficulté paraît avoir été prévue par Zeiss lui-même, avant qu'il m'eût envoyé les objectifs, car il m'a spontanément fourni, avec eux, deux lentilles concaves, cotées comme ayant 25 et 30 centimètres de distance focale, lentilles qu'il me conseillait de visser immédiatement à la partie postérieure de la monture métallique des objectifs, quand je voudrais employer ceux-ci à la photographie.

(1) Travail lu à la Soc. R. Microscopique de Londres.

Il supposait que les aberrations produites par la distance seraient ainsi corrigées. Une de ces lentilles concave était destinée à corriger les aberrations quand l'image était projetée à une distance de 1m50 ou 2 m. : l'autre devait remplir le même but pour la distance de 3 mètres et plus.

Si Zeiss avait consulté son éminent conseiller, le professeur Abbé, sur la formule de ces lentilles concaves, je ne doute pas qu'il eût été correctement renseigné ; mais, telles qu'elles ont été envoyées, les lentilles ne correspondent pas très exactement aux conditions mathématiques. Je les ai essayées avec soin, et j'ai écrit à Zeiss, à propos du résultat de mon examen, que quand j'en suis venu à étudier les images produites avec ces lentilles concaves, aux distances indiquées pour chacune, « j'ai reconnu, avec regret, que le champ a subi une incurvation qu'on ne trouve pas dans l'image telle qu'elle est vue avec le tube de 10 pouces, et qu'une grande perte dans la définition prouvait l'existence d'une aberration de sphéricité considérable dans la nouvelle combinaison. » — Les photographies obtenues dans ces conditions étaient tout à fait défectueuses et si une autre manière de projeter les images, avec ces objectifs, n'eût pas été réalisable, je n'aurais pas réussi à présenter une démonstration photographique de leurs excellentes qualités.

Mais, longtemps avant de les avoir reçus, j'avais inventé théoriquement une méthode pour faire ces projections qui, en pratique, répondit complétement à mon attente, et me donna, à n'importe quelle distance je voulus choisir, des images aussi planes, d'une définition et d'un brillant aussi bons que les meilleures images obtenues avec le tube de 10 pouces. Cette méthode consiste à placer une lentille achromatique négative convenable, à l'extrémité du tube de tirage du corps de microscope, et à l'amener, par des essais, à une position telle que l'image soit portée en un foyer bien net sur l'écran, à la distance choisie, tandis que l'objectif reste exactement dans la position focale où il a été constaté qu'il fournit la meilleure image avec le tube de 10 pouces. Le trajet des rayons, dans ces circonstances, reste le même, que l'image soit projetée à 1 mètre ou à 4, ou à une distance intermédiaire et, pourvu que la lentille concave ait les qualités requises, la netteté de l'image n'est pas altérée.

Dans ce but, j'ai choisi un «amplificateur» construit pour le Muséum, il y a plus de dix ans, par M. Tollès, de Boston. Il était destiné, dans l'origine, à être placé à l'extrémité du tube de tirage, dans le travail ordinaire du microscope, pour obtenir une augmentation du grossissement. Cet « amplificateur » est un ménisque négatif, achromatique, d'environ 6.5 pouces de foyer virtuel et 0.7 de pouce en diamètre. J'avais, dans la collection du Muséum, beaucoup d'autres « amplificateurs », spécialement construits pour la projection des images microscopiques, mais je savais, par des expériences antérieures, qu'aucun d'eux n'égalait celui de Tolles pour le champ plan ou l'absence de toute aberration de sphéricité. Après mon échec avec l'amplificateur de Zeiss, j'essayai celui de Tolles, suivant la méthode que j'avais conçue dès l'origine, et, après quelques petites expériences pour déterminer sa position exacte dans le corps du microscope, pour les distances où je voulais projeter les images, j'ai obtenu les résultats que je cherchais.

On comprend aisément que la meilleure position de l'amplificateur avec l'objectif 1/8 ou 1/12, de Zeiss, pour la projection de l'image, par exemple, à 10 pieds de l'objet, sera la même pour tous les autres objectifs, pourvu que leurs aberrations soient le mieux corrigées quand ils sont mis au point sur l'objet avec le tube de 10 pouces ; et, ainsi, les positions du tirage correspondant

aux meilleures images à une série de distances choisies, ayant été déterminées par une épreuve attentive, avec un objectif donné, peuvent être prises successivement avec un autre objectif corrigé pour le tube de 10 pouces. Même, cette méthode peut être avantageusement employée avec des objectifs pourvus d'un collier à vis pour la correction, au lieu de la méthode ordinaire par laquelle on emploie le collier pour corriger les aberrations produites par les distances. Les positions de l'amplificateur, indiquées par les divisions sur le tube de tirage, ayant été trouvées pour les distances auxquelles les épreuves doivent être faites, il est seulement nécessaire, dans un travail subséquent, avec le même amplificateur, de le placer, au moyen du tube de tirage, à la position connue comme étant la meilleure pour la distance choisie, et, alors, de mettre au foyer comme à l'ordinaire, avec le mouvement lent.

C'est de cette manière qu'ont été projetées les images pour les photographies que j'ai envoyées à Zeiss et pour celles qui accompagnent le présent mémoire. Je me plais à reconnaître que, dans sa circulaire imprimée datée de mars 1879, après qu'il eut reçu ma lettre, dans laquelle cette méthode était expliquée, et les photographies qui y étaient jointes, Zeiss a été amené a construire et à mettre en vente une lentille concave de 10 ou 12 centimètres de foyer, destinée à être placée à l'extrémité du tirage (« in das Auszugsrohr des Tubus eingesestzt ») pour projeter les images avec ses objectifs, au lieu du système défectueux qu'il m'avait offert d'abord. Toutefois, je regrette d'avoir involontairement mal renseigné Zeiss sur la distance focale de l'amplificateur que j'employais. En copiant, par accident, sur mon livre de notes, un memorandum relatif à un autre amplificateur, je lui ai écrit qu'il avait un foyer virtuel d'environ 12,5 centimètres, tandis que son foyer est réellement de plus de 16 centimètres.

Néanmoins, je ne doute pas le moins du monde qu'on ne puisse obtenir d'excellents résultats avec un amplificateur convenablement construit et ayant la distance focale qu'il a adoptée et je ne puis donner d'opinion sur son plus ou moins de succès dans cette voie, car je n'ai pas encore vu les instruments qu'il a construits ainsi. Mais je dois faire remarquer qu'il ne suffit pas d'avoir un amplificateur bien construit et de le visser à l'extrémité du tube de tirage, il est aussi de première importance qu'on ait déterminé la position exacte de l'amplificateur pour la distance choisie. Si ce point est négligé, on peut obtenir de très mauvais résultats avec d'excellents instruments.

Je dois ajouter que la méthode d'ajouter une lentille négative derrière l'objectif pour agrandir et aplanir l'image formée, par un microscope à gaz ou un microscope solaire, sur un écran, est fort ancienne, et aussi celle qui place une lentille négative entre l'oculaire et l'objectif, préférablement à l'extrémité du tube de tirage, pour augmenter le pouvoir grossissant du microscope. J'ai été, néanmoins, le premier à faire ressortir les avantages de l'emploi d'une bonne lentille achromatique concave à la place de l'oculaire du microscope pour la microphotographie. J'ai déjà publié une notice préliminaire sur cette méthode en 1865 (1) et je l'ai décrite avec plus de détails en 1866 (2). Depuis, j'en ai si souvent parlé dans des articles publiés, dans des lettres particulières, dans la conversation, j'ai si souvent insisté sur cette pratique qu'elle est devenue familière à tout le monde si bien que quelques-uns de mes correspondants s'imaginent qu'elle est de leur

(1) Circulaire n° 6. War Department, Surgeon-General's Office, 1865, p. 149.

(2) *American Journal of Sciences and Arts*, vol. XLII, (1866), p. 189 ; — et *Quarterly Journal of Microscopical Science*, vol. VI, (1866), p. 166.

invention. Jusqu'ici, cependant, je n'ai pas insisté, ni aucun autre microscopiste, à ma connaissance, sur l'importance de l'emploi de la lentille achromatique concave, décrite ci-dessus, qui, en lui donnant une longueur focale et une position convenables, permet de projeter l'image sur l'écran, tandis que l'objectif occupe, vis-à-vis de l'objet, précisément la même position qu'il aurait dans le travail ordinaire, et que le trajet des rayons reste le même.

II

Le second point sur lequel je veux appeler l'attention est relatif à l'obliquité du pinceau éclairant, nécessaire pour résoudre les tests striés difficiles, tels que l'*Amphipleura pellucida* monté dans le baume du Canada, avec les objectifs d'une ouverture suffisante. Jusqu'à une époque relativement récente, plusieurs microscopistes distingués étaient restés vivement attachés à cette singulière erreur théorique que l'angle d'ouverture des objectifs à immersion,mesuré dans un milieu (comme le baume du Canada) dont l'indice de réfraction est à peu près celui du crown-glass (angle qu'on a pris l'habitude d'appeler l'angle dans le baume), ne peut jamais excéder le double de l'angle de la réflexion totale du verre dans l'air, angle que la théorie indique comme étant la limite pour les objectifs à sec. Maintenant, il est universellement admis par les physiciens et les mathématiciens, dont l'attention a été dirigée sur ce sujet, que cette limite nécessairement infranchissable pour les objectifs à sec, n'a absolument aucun rapport avec l'ouverture des objectifs à immersion, ouverture qui, sous ce point de vue, ne pourrait avoir d'autre limite que le double de l'angle de la réflexion totale du verre dans le liquide de l'immersion. L'attachement de quelques microscopistes à cette vieille erreur n'est pas de plus d'importance, et les opticiens praticiens, se basant sur la véritable théorie, ont réussi à construire des objectifs à immersion dans l'eau, dans la glycérine, dans l'huile, non seulement excédant 82° d'ouverture, mais atteignant 100°, 115° et même, pour un constructeur bien connu, plus de 120° d'angle dans le baume, pour un objectif à immersion dans l'huile. La limite du progrès dans cette direction n'est pas encore atteinte.

Le professeur Abbé a récemment annoncé (1) qu'il espère pouvoir, dans un avenir prochain, construire des objectifs ayant 128° d'ouverture dans un milieu dont l'indice de réfraction est 1,50. Que cet espoir puisse se réaliser, avec un progrès correspondant dans la puissance de définition, je n'en doute pas le moins du monde, et je ne peux même pas croire que ce soit là la limite.

Mais, maintenant que des vues correctes relativement à la question de l'ouverture, sont généralement acceptées, et qu'un grand nombre d'opticiens praticiens utilisent cette notion pour construire des objectifs perfectionnés, nous entendons encore affirmer continuellement qu'aucun avantage ne peut résulter de cet excès de l'ouverture des objectifs à immersion au delà de ces fameux 82 degrés, à moins qu'on n'emploie des appareils d'éclairage à immersion pour diriger sur l'objet le pinceau de lumière d'une obliquité plus grande et correspondant à l'accroissement de l'angle de l'objectif.

Cette assertion, qui est excessivement exagérée, a été répétée à satiété et a même été admise sans examen sérieux dans des cercles distingués. Aussi, j'ai cru utile de saisir cette occasion pour appeler l'attention sur les faits réels. Il est très vrai que quand on emploie une faible source de lumière, une lampe à pétrole, par exemple, il est nécessaire de se servir d'un appareil d'éclairage à immersion

(1) Ueber Stephenson's System der homogenen immersion, etc. — Sitzunsb. d. Jenaischen Gesell. f. Med. u. Naturwiss. — Voir *Journal de Micrographie*, T. III. p. 402, 412.

pour diriger la lumière sur l'objet plus obliquement que cela ne serait possible autrement, toutes les fois qu'on veut obtenir la meilleure résolution des test-objets striés les plus difficiles, avec des objectifs dont l'angle dans le baume excède 82°. Il est non moins vrai que les résultats obtenus avec ces objectifs, sur des préparations histologiques et autres, sont considérablement supérieurs quand l'éclairage étant effectué à l'aide d'un pinceau de lumière centrale venant d'une lampe à pétrole, on emploie un condensateur à immersion d'une ouverture égale à celle de l'objectif, au lieu du condensateur achromatique ordinaire.

Néanmoins, et malgré ces faits notoires et pratiquement importants, il est également vrai que, sans ces utiles accessoires, les nouveaux objectifs à immersion dépassent grandement tous les objectifs à sec comme pouvoir définissant, soit avec la lumière oblique, soit avec la lumière centrale, pourvu seulement que les objets à examiner soient montés dans le baume du Canada, ou, s'ils sont à sec, soient adhérents à la face inférieure du cover de verre. Dans les mêmes circonstances encore, les objectifs à immersion, dont l'angle dans le baume excède 100°, surpassent en définition les objectifs à immersion de plus petit angle. Ainsi, plusieurs des objectifs à immersion de la collection du Muséum, qui ont une ouverture supérieure à 100° dans le baume, résoudront la 19me bande de la plaque de Nobert, avec la lumière de la lampe dirigée obliquement à la surface inférieure du slide par une petite loupe ordinaire, ce qu'aucun objectif à immersion de plus petit angle, ni aucun objectif à sec, ne pourrait faire; et la supériorité de la définition de ces objectifs à grand angle, quand on les emploie pour examiner des préparations histologiques, des bactéries ou autres, éclairées par la lumière centrale, avec le condensateur achromatique ordinaire, est facilement reconnaissable pour tout œil exercé.

Dr J. J. Woodward
Chirurgien et L.-Colonel de l'armée
des États-Unis.

(*A suivre.*)

TECHNIQUE MICROSCOPIQUE

PRÉPARATION ET MONTAGE DES OBJETS A DEUX COULEURS (1).

Il n'y a pas de procédé plus remarquable et plus intéressant pour le microscopiste que celui qui consiste à décolorer et à recolorer les tissus végétaux. Par aucune autre méthode le merveilleux processus de la croissance des plantes n'est aussi bien dévoilé sous le microscope. Aussi, quelques considérations tendant à simplifier le procédé et à en rendre l'application plus générale seront-elles de quelqu'intérêt pour tous ceux qui s'occupent de préparations microscopiques.

En expérimentant sur les doubles colorations, j'ai trouvé que les différentes couleurs, ou, au moins les différentes teintures, varient beaucoup quant à l'activité ou le pouvoir pénétrant avec lequel elles affectent les tissus végétaux. Ainsi, un objet préparé pour la coloration peut être laissé dans une solution forte de carmin pendant un jour sans que toutes ses parties

(1) Travail lu au Congrès de la Société des Microscopistes américains, à Buffalo, en 1879.

soient colorées, tandis que dans une solution de campêche ou d'aniline, de même force, il sera coloré et complètement opaque en moins d'une heure.

On peut tirer parti de ce fait et plonger les objets, d'abord, dans la couleur qui a le moins d'action, puis, dans une autre de plus grande activité, et ainsi on peut teindre en deux et même plusieurs nuances, par un procédé simple et facile, au lieu de la méthode difficile et compliquée qui a été publiée dans les Revues.

Je vais donner les détails généraux de l'opération telle que je la pratique maintenant, et depuis un peu de temps. Je n'affirme pas que la même formule conviendra exactement à tous les échantillons de toutes les espèces de plantes, ni que les teintures dont je vais parler doivent être employées dans tous les cas ; je donnerai seulement une formule générale que chaque opérateur pourra trouver utile de varier quelque peu, suivant les indications de son expérience. Si je réussis à stimuler d'autres personnes à entreprendre un travail plus détaillé en montrant combien le procédé est simple, dans la plupart des cas, j'aurai rempli le but que je me suis proposé.

Toutes les préparations végétales, parties de feuilles ou coupes de tige, doivent d'abord être complètement décolorées dans une solution de chlorure de soude ordinaire, liquide vendu par les droguistes comme désinfectant. Ce résultat sera atteint, dans la plupart des cas, en une journée environ. Alors, après avoir été parfaitement lavées dans de l'eau pure, les préparations seront placées dans une solution de carmin à peu près de la même épaisseur que l'encre carmin ordinaire. Elles y resteront pendant une journée. Le carmin pur se dissout facilement dans l'eau à laquelle on a ajouté quelques gouttes d'ammoniaque.

Après avoir été lavés à deux ou trois reprises avec de l'eau pure, les objets seront maintenant placés dans une solution un peu plus faible d'extrait de bois de campêche dans l'eau alunée. Un petite quantité d'alun dans l'eau suffit à opérer, au moins à l'aide de la chaleur, la dissolution de l'extrait de campêche. La liqueur doit être filtrée et employée récente, d'une force moitié moindre environ que l'encre ordinaire à écrire. Les objets resteront dans cette solution de 15 à 30 minutes, suivant la délicatesse des spécimens. Si la coloration paraît trop foncée ou opaque, on peut l'enlever en partie en chauffant la pièce dans l'eau alunée pure.

Puis, après les avoir lavés dans plusieurs eaux pour enlever toute trace d'alun, on place les objets dans l'alcool pendant un court espace de temps, et de là dans une solution faible de bleu d'aniline, dans laquelle ils resteront une heure ou deux, ou jusqu'à ce que toutes les parties qui n'étaient pas colorées auparavant, prennent la couleur. — Si, à l'examen, la couleur paraît trop foncée, on peut l'enlever partiellement en chauffant pendant un instant l'objet dans l'alcool pur.

Il arrive quelquefois que le bleu d'aniline lui-même ne colore pas toutes les parties des substances végétales, telles que les gros poils glandulaires ou étoilés. Dans ce cas, une immersion d'une minute ou deux dans une

solution très faible de vert d'aniline dans l'alcool terminera l'opération. Le vert est la matière colorante que je connaisse la plus énergique ; aussi, faudra-t-il l'employer avec précaution, car il peut détruire rapidement une préparation colorée.

De l'alcool, les objets peuvent être portés directement dans la térébenthine. Je n'aime pas l'action de l'essence de girofles. Elle ratatine les tissus tendres et les fait paraître comme brûlés. En outre, il n'est pas nécessaire de l'employer comme intermédiaire entre l'alcool et la térébenthine. Après un jour d'immersion dans la térébenthine, les préparations seront prêtes à monter dans le baume du Canada.

Les préparations végétales ont presque toutes une épaisseur appréciable, et, si l'on n'en prend pas un soin particulier après qu'elles sont montées dans le baume, on trouvera que, très souvent, l'air pénètre sous le *cover*. Aussi, dès qu'une préparation dans le baume est assez sèche pour que le baume en excès puisse être nettoyé, autour du verre mince, avec une pointe de canif, c'est-à-dire au bout de deux ou trois jours, particulièrement si l'on s'aide de la chaleur, une légère couche de vernis à la gomme laque, coloré avec du bleu ou du rouge d'aniline (mais pas du vert ni du jaune), pourra être étendue avec un pinceau en poils de chameau, tout autour du bord du couvre-objet ; le lendemain, on donnera une autre couche, et peut-être même encore une troisième, le jour suivant. De cette manière, le cover sera solidement fixé, et l'on pourra le nettoyer. La préparation sera ainsi rendue permanente en moins de temps que si on laissait simplement le baume sécher jusqu'à durcissement, et il n'y a pas de danger que l'air pénètre pendant la dessication du baume.

Le baume du Canada est de beaucoup le meilleur et le plus sûr milieu pour monter les préparations colorées qui peuvent être montées de cette manière. Mais il y en a beaucoup, comme celles qui présentent des poils délicats ou des glandes, ou qui offrent de fins dessins cellulaires, qu'il n'est pas avantageux de monter dans un milieu aussi réfringent que le baume. On peut les retirer de l'alcool pour les mettre dans l'eau contenant trois ou quatre gouttes d'acide phénique, par once d'eau. Il sera nécessaire aussi de les monter avec le même liquide, dans une cellule.

On peut employer les cellules au vernis de laque, bien sèches ; et, si les bords en sont parfaitement nivelés, en passant au-dessus un morceau de papier de verre fin pendant qu'on les fait tourner sur la tournette, le verre mince s'adaptera exactement, en chassant au dehors l'eau en excès, que l'on pourra enlever avec un pinceau en poils de chameau. Lorsque la préparation sera bien sèche, on pourra appliquer sur les bords du cover un peu de mixtion des doreurs (gold size) avec une parfaite sûreté et sans qu'elle pénètre en dedans.

J'ai employé récemment une cellule très simple, presqu'universellement applicable et préparée de la manière suivante : Mon ami, M. W. Struter, contre-maître dans les ateliers de Sargent et Greenleaf, de Rochester, a

fabriqué, avec soin, un petit emporte-pièce double, dans le but d'enlever d'étroits petits cercles dans les feuilles de cire, mince et colorée, dont se servent les fabricants de fleurs artificielles. Ces cercles peuvent être fixés sur le slide, soit avec du vernis à la gomme laque, soit simplement en chauffant le slide. Alors, sur toute la cellule, en dedans et en dehors, une couche de « gold size» ou de glu marine est étendue avec un pinceau en poils de chameau. Lorsque cette couche est sèche, on a une cellule agréablement colorée et à l'épreuve de tous les liquides dont on peut avoir occasion de se servir dans le montage des préparations. En outre, la cellule est toujours assez molle pour que le verre mince y adhère par la pression, en contact exact sur toute la circonférence, ce qui est le point particulièrement requis pour toutes les préparations dans les liquides. On peut ensuite terminer à l'extérieur, avec du vernis au noir de Brunswick, ou à la gomme laque, pour assujettir davantage le couvre-objet.

C.-C. MERRIMAN.

TECHNIQUE MICROSCOPIQUE

Liquide pour colorer les tissus végétaux

On place le corps dans une solution aqueuse de bleu d'aniline, de Crawshaw, à 1 pour 100. Puis, on le plonge dans de l'acide acétique fort, qui fixe la coloration sur certains tissus, l'enlève sur d'autres et prépare la coupe à recevoir une nouvelle matière colorante. Celle-ci est le magenta (Judson's dye) en solution faible, mais fortement acidifiée avec l'acide acétique. Puis, on monte dans la glycérine gélatinée. « Je trouve, dit l'auteur, M. A.-H. Barrett, que cette méthode de coloration donne des résultats aussi beaux qu'instructifs, parce qu'elle établit complètement la différentiation des éléments, tant par des couleurs différentes que par des intensités diverses de la même couleur »... Une coupe de bardane, préparée ainsi, a présenté les couleurs suivantes :

Moelle	magenta très pâle;
Tissu cellulaire	magenta foncé;
Vaisseaux spiraux et étui médullaire . .	bleu foncé;
Vaisseaux ponctués	bleu;
Cambium	bleu foncé;
Cellules libériennes	magenta sombre;
Vaisseaux laticifères	bleu foncé;
Parenchyme cortical	bleu pâle;
Epiderme	bleu sombre;
Poils	magenta pâle.

(*Science Gossip*).

NOTICE SUR LA NATURE DES LICHENS (1)

Depuis les beaux travaux de M. Tulasne sur les Lichens, on distinguait toujours dans le thalle (partie végétative des Lichens) deux sortes d'organes constitutifs différents, les uns nommés *hyphae*, ordinairement blanchâtres, les autres nommés *gonidies*, chargés de chlorophylle, donnant généralement la couleur verdâtre aux Lichens. Les *hyphae* qui forment la principale masse du tissu cellulaire du thalle, et qui présentent, quant à leur apparence, les plus grandes analogies de formes et même de variations avec les hyphæ ou éléments constitutifs des Champignons, étaient considérées comme entièrement dépourvues de chlorophylle et en tous points comparables aux hyphæ des Champignons. Les gonidies, au contraire furent reconnues comme semblables à divers groupes d'Algues. Une dépendance génétique entre ces deux éléments constitutifs du thalle lichénique n'était pas encore rigoureusement établie et c'est dans ce sens que les Lichens furent traités par le professeur de Bary dans sa *Morphologie und Physiologie der Pilze und Flechten* (1866-1867), quoiqu'on y trouve déjà des idées précurseurs de la théorie du professeur Schwendener.

Bientôt après, le professeur Schwendener ne vit plus seulement une grande ressemblance entre les hyphæ de Lichens et celles des Champignons, et entre les gonidies et certaines Algues, mais il y vit l'identité et il établit sa célèbre théorie, d'après laquelle les hyphæ des Lichens seraient des Champignons et les gonidies seraient des Algues. D'après cette théorie, les plantes appelées Lichens jusqu'à ce moment ne seraient plus des plantes autonomes *sui generis*, ce seraient des êtres combinés, composés d'un Champignon et d'une Algue. Les gonidies seraient une Algue assimilatrice ou nourricière pour le Champignon, et les hyphæ seraient un Champignon parasite de l'Algue. De nombreuses planches finement exécutées et un grand nombre de faits variés furent publiés par cet habile observateur, pour affermir savamment sa théorie. — Le Dr Bornet, de son côté, si versé dans les Algues, publia (en 1873) un travail étendu sur le même sujet et dans le même sens, et fit paraître à l'appui, de nombreuses planches d'une exécution très soignée.

Cette théorie fut donc soutenue avec grande autorité et avec grand talent. — Elle semblait, en outre, se confirmer par la découverte de zoospores dans les gonidies, et surtout par les expériences de MM. Rees, Treüb et Stahl, dans lesquelles des spores de *Collema* et d'autres Lichens, mises en état de germination, et mises en même temps en contact avec les Algues voulues, ont produit des tubes germinatifs semblables aux hyphæ, qui ont pénétré dans l'intérieur de l'Algue, pour y former, conjointement avec l'Algue, ce que l'on appelle un thalle lichénique. En un mot, tout concourait pour gagner les sympathies à cette théorie et pour la faire admettre comme nouveau dogme botanique. Elle fut même considérée comme démontrée dans les dernières éditions du *Lehrbuch der Botanik* du professeur Sachs, et en conséquence les Lichens cessèrent d'exister comme classe de végétaux. Patronnée, en outre, par des autorités de premier ordre en anatomie et morphologie, elle fut presque universellement admise dans les cours universitaires. Cependant, elle froissait violemment le sentiment naturel. Aussi trouvait-elle, dès son origine, l'opposition d'une phalange serrée de tous les lichénographes. Elle fut combattue par les Drs Nylander, Fries, Krempelhuber,

(1) Communiqué à la Société de Phys., et d'Hist. Nat. de Genève, 5 déc. 1878.

Crombie, Körber, Brisson, et par moi-même, avec des arguments et des succès très divers. Mais dans une question placée essentiellement sur le terrain de l'anatomie, notre opposition ne semblait pas prévaloir, et l'on conçoit que pour les botanistes qui s'occupent peu ou point des Lichens, une pareille question devait naturellement être résolue d'après l'avis des anatomistes.

Sur cette question d'anatomie, ce sont cependant les anatomistes qui finalement ont eu tort, mais aussi tout en ayant eu tort, ils ont néanmoins droit à la plus grande reconnaissance des lichénographes. S'ils n'avaient pas produit cette violente et audacieuse théorie, l'opposition n'aurait probablement pas encore découvert la clef de toute cette question qui a si vivement occupé et préoccupé les botanistes et, en particulier, les lichénographes.

Le mérite de cette découverte appartient au Dr Minks, de Stettin. En 1876, M. Minks publia un travail étendu sur le gonangium et le gonocystium, deux organes nouveaux des Lichens, d'origine hyphoïdale dans l'intérieur desquels il se développait des gonidies. Dès lors, la connexion génitale entre hyphæ et gonidies était établie, les Lichens n'étaient plus des composés de Champignons et d'Algues, et ils pouvaient, comme plantes autonomes, immédiatement reprendre leur rang de classe distincte. Malheureusement pour cet important résultat, les observations du Dr Minks ne paraissaient pas avoir été vérifiées par d'autres, ni par les anatomistes, particulièrement intéressés dans la question, ni par les lichénographes ; du moins personne ne s'est prononcé sur ce sujet si difficile, et moi-même j'étais encore entièrement absorbé par mes travaux sur les Rubiacées pour la *Flora brasiliensis*.

Mais, cette année même, le Dr Minks a publié (dans la *Flora* de Ratisbonne) une nouvelle série de découvertes sur les Lichens, qui généralisent, en quelque sorte, les premiers résultats obtenus dans le gonangium et le gonocystium, et cette fois ses observations roulent en grande partie sur des organes que chaque observateur a très facilement à sa portée. Le point culminant de ces découvertes est le fait que les gonidies se rencontrent déjà, dans un état préliminaire, non aperçu auparavant, que le docteur Minks appelle *microgonidium*, dans toutes les cellules hyphoïdales qui composent le Lichen, et cela aussi bien dans la sphère végétative que dans la sphère reproductive. Ces microgonidies se trouvent ainsi dans les filaments radicellaires, les cellules de l'écorce, les filaments de la moëlle, les paraphyses, les jeunes thèques, les spores, les basides et dans les organes généralement appelés spermaties. Elles s'accroissent et deviennent ensuite libres par résorption de la cellule mère.

Cette découverte anéantit absolument la théorie du prof. Schwendener. Mais pourquoi a-t-elle échappé à des observateurs aussi habiles que MM. Schwendener et Bornet? Ou les faits énoncés devaient être erronés, ou ils devaient être d'une observation extrêmement difficile. Comme le Dr Minks avait averti le lecteur, qu'avec des microscopes ordinaires ce serait peine perdue de vouloir vérifier ces observations, que l'on ne pouvait y songer que par l'emploi d'objectifs à immersion, je me suis procuré des objectifs supérieurs que j'ai combinés avec un nouveau microscope sorti tout récemment de la Société génevoise pour la construction d'instruments de physique. Cet instrument, à côté d'autres avantages, brille surtout par la perfection du pas de vis, qui permet de mettre au point avec une grande précision.

Je pouvais donc espérer, qu'en employant les objectifs 10, 15 et 18, de Hartnack (à immersion et éclairés par une lumière convenable), et en préparant les objets avec tous les soins que la difficulté réclamait, d'arriver à un résultat qui

infirmerait les observations du D[r] Mink, ou qui les vérifierait et leurs donnerait la valeur d'un fait définitivement acquis pour la science.

Mon résultat a dépassé de beaucoup mon attente. Non seulement j'ai pu constater les microgonidies dans tous les organes mentionnés plus haut, après les avoir soigneusement traitées successivement avec de la potasse caustique, de l'acide sulfurique et de la teinture d'ïode, mais aussi je les ai vues, avec mes excellents objectifs à immersion, sans aucune préparation chimique préalable, et dans les cas favorables je les vois même avec le plus faible de ces objectifs de Hartnack à sec. C'est surtout avec l'objectif Hartn. 15 que j'ai travaillé, qui avec mon plus faible oculaire et à une distance de 25 cm., donne un grossissement de 1000, et avec l'oculaire 3 de 2,000 (le n° 18 va de 2500 à 5000 dia., et par l'emploi d'une 4[me] lentille interne de rechange, cet objectif double encore ce dernier grossissement).

J'ai déjà constaté cette vérification dans le n° 31 de la *Flora* de Ratisbonne, qui a paru le 1[er] nov. de cette année. J'y ai émis l'hypothèse que les microgonidies, bien plus pâles que les gonidies ordinaires, disposées en série moniliforme dans l'axe des hyphæ, d'un diamètre de 1/2 μ — 3/5 μ, ($\mu = \frac{1}{1000}$mm), se montreraient plus fortement colorées en vert dans les Lichens provenant des pays tropicaux et qui auraient cru dans les lieux bien exposés à une lumière très vive. Cette hypothèse s'est pleinement confirmée depuis quelques jours. J'ai vu les microgonidies de *Parmelia prolixa v. erythrocardia*, Müll. Arg., provenant du voyage du D[r] Schwenfurth dans le pays des Nyamnyams, au nord-ouest du lac de Nyanza, dans l'Afrique centrale, qui étaient tellement colorées en vert, qu'il y avait à peine une différence de couleur appréciable entre les gonidies et les microgonidies. Les séries des microgonidies étaient si visibles dans ce cas (et *Parmelia adpressa v. endochrysea*, Müll., Arg., de la même provenance les montrait tout aussi belles), que certainement le premier bon microscope ordinaire les aurait clairement montrées, même sans système à immersion et sans aucune préparation chimique préalable.

L'existence des microgonidies est donc absolument sûre, et quant à leur transition en gonidies, j'ai vu qu'on peut assez facilement la constater en étudiant les hyphæ qui se trouve immédiatement sous l'écorce et en suivant les cellules les plus profondes de l'écorce elle-même. C'est là qu'on trouve fréquemment des microgonidies, encore enfermées dans les hyphæ, qui présentent tous les degrés intermédiaires de grandeur entre les microgonidies ordinaires et les gonidies.

Il résulte de ces diverses observations, que les gonidies ont une origine hyphoïdale, qu'elles ne sont pas des Algues, que les hyphæ des Lichens sont absolument différentes de celles des Champignons, qu'il n'y a pas d'éléments fongoïdes dans les Lichens, et qu'en conséquence, il ne peut plus être question d'un Lichen comme d'un être composé d'une Algue et d'un Champignon. Les Lichens, si nombreux et si variés dans tous les pays, reprennent donc leur rang parmi les autres classes de Cryptogames thallophytiques.

L'existence des microgonidies tranche en même temps une question très grave; celle des Lichens incomplets (sans thalle), et surtout de ceux qui viennent en parasites sur d'autres Lichens. Comme un thalle complet leur manque, ils n'ont pas de gonidies, ce qui, d'après les anciennes notions, aurait dû les faire classer parmi les Champignons. Cependant, on a reconnu qu'ils ont généralement la même organisation des fruits que d'autres vrais Lichens complets, et qu'il ne leur manque que le thalle pour se rapporter exactement à tel ou tel vrai genre de Lichens; mais quelques-uns sont aussi dans le même cas, pour la conformité du

fruit, vis-à-vis de certains vrais genres de Champignons. Or, il suffira dorénavant, en semblables cas, de constater, par exemple, que les paraphyses ou les spores contiennent des microgonidies et l'on aura la certitude d'avoir un Lichen devant soi. Si les microgonidies manquent, alors c'est d'un Champignon qu'il s'agira.

Je viens d'appliquer ce nouveau principe (*in Flora* Ratisb., 1878, p. 488), à un fort petit Lichen parasitique (*Arthopyrenia Guineti*, Müll., Arg.), que M. Guinet, de Genève, m'avait apporté du sommet du Reculet, où la plantule vit sur le disque des apothécions de l'*Amphiloma elegans*.

Dr J. Müller.
Professeur à l'Université de Genève.

BIBLIOGRAPHIE

DES DIATOMÉES

(*Suite*) (1).

137 Heiberg, P. A. — Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum. — 2 parties ; Kopvenhagen, 1863, in-4°, 6 pl. gravées.

137bis Henfrey et Griffith. — The Micrographic Dictionary. — London, 1871.

138 Heurck, H. (Van). — Le Microscope appliqué à l'étude des Diatomées, (3me partie de l'ouvrage intitulé *le Microscope*, par le Dr H. Van Heurck, 3e édit. Bruxelles, 1878, in-8°, p. 255).

138bis — Synopsis des familles et des genres des Diatomées, par le prof. H L. Smith, traduit par le Dr H. Van Heurck et annexé à l'ouvrage ci-dessus.

139 Synopsis des Diatomées de Belgique. Bruxelles, avec planches héliogravées, pour paraître en 1880.

140 Hilse, Lehrer. — Beitrage zur Algen und Diatomeen-Kunde. (*Bericht. der Schlesischen Gesellschaft*. Breslau, 1860).

141 — Ueber einige Diatomeen in conjugation. (*Ibid.*, 1860).

142 Hofmeister, W. — Ueber Fortpflanzung der Desmidieen und Diatomeen, (Leipzig, *Bericht*. 1857 et *Annals and Magazine Nat. Hist.*, 1858). — Leipzig, 1857, in-8°, avec pl. grav.

143 Janisch, C. — Zur Charakteristik d. Guano's v. verschiedenen Fundorten (Diatomaceen). (*Abh. der Schlesisch. Gesellschaft*, Breslau,

(1) Voir *Journal de Micrographie*, t. III, 1879, p. 368, 410, 453.

1861-62). — Breslau, 1861-62, in-8°, 5 pl. grav.

144 Janisch, C. et Rabenhorst, Dr L. — Ueber marine Diatomaceen von Honduras. (*Rabenhorst's Beitrage*, 1863). — Leipzig, 1863, gr, in-4°, 4 pl. grav.

145 Jenner. — Flora of Tunbridge Wells. — London, 1845.

146 Johnson, Chr. — The preparation of Diatomaceae (*Lens* Chicago, 1872-73 ; reproduit dans : *Practical directions for collecting, preserving.... diatoms*, New-York, 1872, in-12.

147 Journal de Micrographie. — Revue mensuelle des travaux français et étrangers, publiée par le Dr J. Pelletan. — Paris, 1877-1880.

148 Journal of the Quekett Microscopical Club. — London, 1868-1880.

149 Jurgens, G. H. B. — Algae aquaticae, quas et in littore maris dynastiam Jeveranam et Frisiam orientalem alluentis rejectas et in mar. collegit et exsiccavit G. H. B. Jürgens. — Decad. 1-20, Jever, 1816-1822.

150 Kickx, J. — Recherches pour servir à la flore cryptogamique des Flandres. — Bruxelles, 1840-1855.5 part., in-4°.

151 — Flore cryptogamique des Flandres. — Gand, 1867. 2 v. gr. 8°. (posthume).

152 Kitton, F. — Diatomaceae of Norfolk (*Trans. Norfolk and Norwich Nat. Soc.*, 1876).

153 — On cleaning Diatomaceae, (*Science Gossip.*, juill. 1877).

154 — On mounting Diatomaceae, (*Ibid.*, oct. 1877).

155 — Notes sur quelques Diatomées, (*Bull. Soc. Belge de Microscopie*, 1879. — *Journal de Micrographie*, 1879).

156 Kübler, J. et Zwingli, H. — Mikroskopische Bilder aus dem Leben d. Schweiz Gewässer geschildert v. Dr J. Kübler, nach Natur gezeichnet v. Heinr. Zwingli, — I. (Diatom), Winterthur, 1864, in-4°, 3 pl. grav. et col.

157 Kutzing, F. T. — Ueber die Gattungen *Melosira* und *Fragilaria*, par Fred. Traugott Kützing. (*Linnea*, 1833).

158 — Synopsis Diatomacearum. — Halle, 1833, in-8°, avec 7 pl. color.

159 — Algarum aquæ dulcis Germanicarum sp., collegit F. T. Kützing, (Halle, 1833-1836).

160 KUTZING, F. T.— Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen, 1e édition, Nordhausen, 1844 ; — 2e édit., Nordh., in-4°, avec 30 pl. grav.
(Traduct. partielle en français dans *Journal de Micrographie*, Paris, 1877-80, et en anglais dans *American Journal of Microscopy*, 1877).

161 — Phycologia Germanica, d. i. Deutschland, Algen in bündigen Beschreibungen. — Nordhausen, 1845. in-8°.

162 — Species Algarum, auct. Fr. Tr. Kützing. — Leipzig, 1859.

163 KRAUSS et MILLARDET. — Etudes sur la matière colorante des Phyco-Chromacées et des Diatomées. — Strasbourg, 1869.

164 LAGERSTEDT, N. G W. — Sötvattens-Diatomaceer fran Spetsbergen och Beeren Eiland (*K. Veter. Akad. Forhandlingar*, Stockholm, 1873). — Stock., 1873, in-8°, avec 2 pl. grav.

165 — Saltvattens-Diatomaceer fran Bohusländ, (*Ibid.*, 1876).— Stockholm, 1876, in-8°, avec pl. grav.

166 LANKESTER, E. R. — On the movements of the Diatomaceae (*Popular Science Review*, 1866).

167 LANZI, M. — Alcune Diatomaceae raccolte in Fiesole, (*Nuovo Giornale Bot. Ital.*, 1875).

168 — Le Diatomacee raccolte dalla spedizione della Societa Geografica Italiana in Tunisia, (*Bolletino Soc. Geog. Ital.* 1876).

169 — Diatomee raccolte in Ostia, (*Atti Soc. Crittogam. Ital.* 1878).

170 — Le thalle des Diatomées, (*Bull. Soc. Belge de Microscopie*, 1878.— *Journal de Micrographie*, 1878).

171 LENS (The), a Quarterly Journal of Microscopy, 2 vol. Chicago, 1872 et 1873.

172 LEUDUGER-FORTMOREL, G. — Catalogue des Diatomées marines de la baie de St-Brieuc. — Paris, 1879, in-8°, avec pl. lith.

173 — Catalogue des Diatomées de l'île de Ceylan. — St-Brieuc, 1879, in-8°, avec planches lith.

174 LEUDUGER-FORTMOREL, G. et PETIT (PAUL). — Des gisements siliceux fossiles de l'Auvergne qui servent à la préparation de la dynamite, (*Journal de Micrographie*, Paris, 1878).

175 LEWIS, F. W. — Notes on new and rarer species Diatomaceae of the U. S. seaboard, (*Proceed. Philadelphia Academy of Nat. Sciences*, 1864).

176 — On extreme and exceptional variations of Diatoms in some White Mountain localities (*Ibid.* 1865.)

177 LOBARZEWSKI. — Einige neue Diatomaceen Agardh et auctor. der Ost Kuste des Adriatischen Meeres (*Linnea*, 1840.)

178 LYNGBYE, H.-C. — Tentamen Hydrophytologiae Danicae, auctore H.-C. Lyngbye.— Hafniae, 1819.

179 MANOURY, Ch. — De l'organisation des Diatomacées. — Caen, 1869.

180 — Etudes sur les Diatomacées. — Paris, 1870, in-4° av. 4 pl.

181 — Les Diatomées de l'embouchure de la Seine (*Revue internationale des sciences*, 1879, et *Journ. de Micrographie*, 1879.)

182 MARISSAL, F.-V. — Catalogue des espèces omises dans la Flore du Hainaut. — Tournay, 1850.

183 MATHIEU, C. — Flore générale de Belgique. — Bruxelles, 1854.

184 MENEGHINI, G. — Sull'animalità delle Diatomee. — Venezia, 1846.

185 — On the animal nature of the Diatomaceae, by G. Meneghini, translated by C. Johnson. — London (Ray Society), 1853.

186 MICROGRAPHIC DICTIONARY (The), par Griffith et Henfrey. — Londres, 1871. (Voir n° 137 bis.)

187 MÖLLER, J.-D. — Diatomaceen Typen-Platte. — Préparations de types de Diatomées. — Wedel, en Holstein.

188 MONTHLY MICROSCOPICAL JOURNAL. — Transactions of the Royal Microscopical Society, and record of histological research at home and abroad. — Revue mensuelle. — Londres, in-8°, 1869-1877.

(*A suivre.*) FR. HABIRSHAW.

Laboratoire de Microscopie

Nos lecteurs trouveront au BUREAU DU JOURNAL DE MICROGRAPHIE, 34, boulevard des Batignolles, à Paris, aux meilleures conditions possibles, *avec de notables réductions sur les prix des catalogues*, tous les objets dont ils pourront avoir besoin !

Tous les microscopes, français, allemands, anglais ou américains.
Les *objectifs* de tous les constructeurs.
Tous les instruments dits *accessoires*, condensateurs de tous les systèmes, appareils de polarisation, paraboloïdes, micromètres, etc.
Les lames porte-objet, en verre et en glace, de diverses qualités.
Les lamelles minces, carrées, rectangulaires, rondes, ovales.
Les lamelles percées ou cellules en verre (de 13 à 25 fr. le 100).
Les instruments nécessaires pour faire les préparations.
Presses, réchauds, lampes, pinces, pinceaux, tubes, etc.
Microtomes divers, rasoirs. Transporteur Monnier.
Les instruments de dissection : aiguilles, scalpels, ciseaux, pinces, crochets, etc.
Les préparations microscopiques concernant toutes les branches de la microscopie.
Les tests de Möller et de Nobert.
Les préparations de E. Wheeler, Bourgogne, Möller, Bœcker, etc.
Les ouvrages relatifs au microscope ou à ses applications.
Des matériaux, objets d'études, et même des spécimens vivants.
Des réactifs tout préparés d'après les formules les plus autorisées, tels que :
Carmin amoniacal, carmin neutre, carmin de Beale, carmin oxalique, etc
Acide picrique, solution saturée.
Picro-carminate d'ammoniaque, de Ranvier, à 1 p. 100.
Bleu d'aniline, violets d'aniline divers.
Fuchsine (rouge d'aniline), sulfate et acétate de rosaniline.
Hématoxyline, solution alcoolique alunée, de Bœhmer.
Bleu de quinoléine. Indigo, indigo sulfate.
Éosine, solution aqueuse, solution dans l'alcool au tiers.
Eosine hématoxylique, de Renaut.
Purpurine et matières colorantes diverses.
Bleu de Prusse, bleu solube.
Sérum iodé, eau iodée, chlorure de zinc iodé.
Chlorure de calcium à 20 p. 100.
Potasse caustique à 40 p. 100.
Nitrate d'argent à 1 p. 300.
Chlorure d'or à 1 p. 200, chlorure d'or et de potassium.
Nitrate d'urane, chlorure de palladium, etc.
Acide chromique, bichromate de potasse, d'ammoniaque.
Acide osmique.
Acides acétique, chlorydrique, nitrique, formique, tartrique, oxalique.
Liquide de Müller, liquide de Pacini, etc.
Solution picro-anilique de Tafani.
Alcool absolu, alcool au tiers, alcool méthylique.
Essence de girofles, de térébenthine, résine Dammar.
Baume du Canada, bitume de Judée, vernis, etc.
Glycérine, éther, sulfure de carbone, chloroforme.
Deane's medium, etc.

S'adresser au Dr Pelletan, rédacteur en chef du JOURNAL DE MICROGRAPHIE, *2, rue Maleville, à Paris.*

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.
LE GÉRANT : E PROUT.

Troisième année. N° 12. Décembre 1879.

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

SOMMAIRE:

REVUE

Il paraît que nous nous étions trompés et que nous avions formé un jugement tintamarre en adressant à M. Chatin, Directeur de l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Paris, nos plus véhémentes objurgations à propos de la non-nomination définitive du Dr Léon Marchand au titre de professeur de Botanique cryptogamique à la dite Ecole de Pharmacie. — Nous ne demandons pas mieux que de le reconnaître, et nous sommes heureux d'adresser nos excuses au savantoïde Directeur.

Et, à ce propos, qu'on nous permette de dire qu'on aurait tort de croire que le *Journal de Micrographie* est — avant tout, et de parti pris, — un organe anti-officiel, comme nous l'avons entendu dire dernièrement, mais plus particulièrement, sans doute, à propos d'articles un peu ..... humoristiques, que nous avons publiés dans d'autres recueils. — Non, le *Journal de Micrographie* n'est pas, tant s'en faut, un organe anti-officiel. C'est tout simplement un organe indépendant. Nous n'avons, en effet, d'attaches avec aucune école, aucune coterie, aucune camarilla, et nous disons volontiers, lorsque l'occasion s'en présente, notre opinion sur les hommes et les choses, — en tant qu'il est question de la science.

Il est bien vrai, toutefois, que nous n'avons pas une vive sympa-

thie pour ce qu'on appelle la « science officielle; » c'est-à-dire pour cette science faite naguère par des savants qui ne sont plus aujourd'hui que des fonctionnaires ou des dignitaires, et dont le seul souci paraît être, trop souvent, de fermer aux autres les avenues par lesquelles ils sont *arrivés*, d'enfermer la science dans le cercle qu'ils ont jadis tracé, d'empêcher qu'elle franchisse l'échelon où ils l'ont portée, et, enfin, de disposer de tous les postes un peu avantageux en faveur, non des plus dignes, mais de ceux qui ont brûlé le plus d'encens en leur honneur, et qui se sont inclinés le plus bas devant leur cravate blanche et leur habit brodé.

Sans doute, on le comprend, nous ne trouvons point la science aimable lorsqu'elle sert à amener de pareils résultats, et quand l'occasion se présentera de le dire, certainement nous ne la laisserons pas passer. Mais de là à un parti pris de dénigrer, toujours et quand même, tous les « dignitaires de la science, » il y a très loin, et quand il leur arrivera — par hasard — de faire quelque chose de bien, nous ne leur marchanderons pas les éloges.

C'est pourquoi nous sommes très heureux de faire nos excuses à M. Chatin que nous avions pris à partie dans notre dernier numéro. Non seulement ce n'est pas la faute du directeur de l'Ecole de Pharmacie, si le Dr Léon Marchand n'est pas encore définitivement nommé professeur titulaire, mais il a, à plusieurs reprises, insisté pour que cette nomination fût faite.

Ce qui prouve, par parenthèse, que nous avions raison, nous aussi, de réclamer cette nomination.

Au surplus, voici la lettre que le Dr Léon Marchand nous a écrite à ce sujet et que nous insérons bien volontiers :

Mon cher confrère,

Vous me flattez infiniment trop... Certes, j'ai eu beaucoup de travail, mais je crois que d'autres, aussi bien que moi, eussent rempli cette tâche.

A part cela, tout ce que vous dites était vrai, absolument vrai, ... au mois d'octobre dernier. — Mais, aujourd'hui, il y a quelques corrections à faire. — Non que ma position soit en rien changée, mais il faut laisser à chacun ses responsabilités et lui rendre ce qui lui est dû.

Le directeur de l'Ecole supérieure de Pharmacie, M. Chatin, a fait prendre, le 27 décembre 1879, au conseil des professeurs, une délibération par laquelle la chaire de Cryptogamie, et deux autres encore, seraient demandées au ministre de l'instruction publique. Inutile de dire que cette proposition a été votée à l'unanimité. De plus, on présentait au ministre comme titulaires à nommer, les professeurs agrégés qui depuis trois ans étaient chargés de ces cours et s'en étaient acquittés à la satisfaction générale, MM. Personne, Bouchardat et moi-même.

Quelques jours plus tard, en présentant l'Ecole de Pharmacie au ministre de l'instruction publique, M. le directeur a fait, directement, à ce dernier, la demande des trois chaires. Et, depuis, il a saisi toutes les occasions de

renouveler sa demande. Les chaires lui ont même été promises par le ministre... Et nous en sommes là.

Je tenais, mon cher confrère, à rectifier votre appréciation relativement à notre directeur, — il ne me reste qu'à vous remercier de votre bon vouloir à mon égard.

Votre dévoué,
Dr LÉON MARCHAND.

Et à nous, il ne nous reste plus qu'à faire des vœux pour que ces promesses soient bientôt réalisées.

* * *

Puisqu'il est question du Dr Léon Marchand, nous ne saurions trouver une meilleure occasion d'annoncer la prochaine apparition de la *Botanique Cryptogamique* de cet auteur, livre que nous avions déjà annoncé il y a bientôt un an. Cet ouvrage comblera une lacune restée ouverte depuis la mort de Payer, et nous pouvons annoncer qu'il la comblera de la manière la plus satisfaisante. — Le livre du Dr L. Marchand aura quelque chose comme 6 à 700 pages in-8°, et paraîtra en quatre fascicules dont le premier sera mis en vente à la librairie O. Doin. Il sera orné d'un grand nombre de gravures dessinées par M. Faguet..., mais n'anticipons pas sur les événements et réservons-nous pour le moment, très prochain, d'ailleurs, où nous aurons à rendre compte de ce livre nécessaire. — Pour aujourd'hui, nous nous bornerons à en publier la *Préface* que nous devons à l'obligeance de l'auteur et de l'éditeur, et que nos lecteurs trouveront dans le présent numéro.

* * *

Nous avons annoncé, en son temps, la publication de l'*Embryologie*, du professeur Kölliker, de Würzbourg (1); depuis cette époque, quatre livraisons de cet important ouvrage ont successivement paru.

Ces premières livraisons, en particulier, ont, par les sujets qu'elles traitent, trop de rapport avec la matière du cours professé au Collège de France par M. Balbiani, cours que nous publions dans ce journal depuis près de trois ans, pour qu'en dehors de tout autre intérêt, nous ne les signalions pas d'une manière toute spéciale à l'attention de nos lecteurs.

Dans la première, le savant auteur débute par une introduction dans laquelle, après avoir défini la science du développement, l'*ontogénie* et la *phylogénie*, de Haeckel, la *zoogénie*, il trace une

(1) Paris, 1879, gr. in-8°, chez C. Reinwald et Cie.

rapide, mais très intéressante histoire de l'embryologie depuis Aristote jusqu'à C. P. Wolff, puis de Wolff à Schwann, enfin de Schwann jusqu'à nos jours, et termine par un index bibliographique des ouvrages cités dans son livre.

Dans la première partie, consacrée au développement de la forme du corps et des enveloppes de l'œuf, il est d'abord question de la constitution de l'œuf non fécondé, œuf holoblastique et méroblastique, simple et composé, puis des premiers phénomènes qui se produisent dans l'œuf fécondé, et de la formation du premier noyau de segmentation. C'est là que nous retrouvons un exposé très court, mais très clair, des phénomènes de la fécondation d'après les travaux de Bütschli, Auerbach, VanBeneden, Hertwig, H. Fol, Selenka.

Puis, à propos du premier processus de la segmentation partielle, l'auteur expose brièvement ses remarquables travaux de 1844 sur l'œuf des Céphalopodes, et, à la suite de ce résumé, il traite des mêmes phénomènes dans l'œuf d'oiseau, l'œuf de poule, particulièrement d'après celui qui fut notre maître et notre ami, Coste, et d'après lui-même.

Et nous arrivons à la formation des feuillets blastodermiques, dans l'œuf de poule dont nous suivons le développement jusqu'à l'apparition des premières proto-vertèbres. Ici se place un chapitre très important, relatif aux rapports des premiers rudiments embryonnaires, étudiés sur des coupes transversales.

Après un paragraphe consacré à la ligne primitive, nous trouvons l'histoire des transformations ultérieures de l'embryon du poulet jusqu'au moment où le corps commence à se recourber, puis la formation des premiers vaisseaux, du cœur, etc.

Le troisième fascicule commence l'étude des changements que subit le corps de l'embryon, depuis son contournement, de la formation, si compliquée, de l'amnios, de l'allantoïde, etc., puis de celle de la bouche, de l'anus, des arcs branchiaux, de l'œil, des extrémités, des reins primitifs et des organes internes. Et là s'arrête l'histoire du développement de l'œuf des oiseaux.

Nous arrivons ainsi à l'œuf du mammifère que nous reprenons aux premiers stades de la segmentation, à la formation de la vésicule blastodermique et de l'aire embryonnaire, dans laquelle nous voyons apparaître les rudiments de l'embryon. Après la description du premier état de l'amnios et de l'allantoïde, nous assistons à l'achèvement de la forme extérieure, chez le lapin, et à l'apparition des organes, comme nous l'avons vu sur le poulet.

Enfin, dans le quatrième et dernier fascicule paru, nous commençons l'histoire du développement de l'œuf humain. Nous rendrons compte plus tard, et lorsque la publication sera plus avan-

cée, de cette dernière partie, avec les détails que comporte un tel sujet, traité par le professeur Kölliker.

Mais ce que nous pouvons affirmer, dès à présent, c'est que ce livre est certainemont, à notre avis, un des meilleurs, à nous connus, qu'ait écrits le célèbre professeur de Würzbourg, bien servi d'ailleurs, ici, par un bon traducteur, M. A. Schneider, professeur à la faculté des sciences de Poitiers. Le style est précis, sobre, les faits sont exposés avec une remarquable clarté et appuyés par un grand nombre d'excellentes figures. A la suite de chaque chapitre, l'auteur, pour ne pas interrompre l'exposition de son sujet, a placé la discussion des diverses doctrines émises sur chaque point de la science par les divers observateurs, de manière à ne point encombrer la partie purement didactique de l'ouvrage.

Ajoutons, enfin, que l'exécution matérielle a été fort soignée par les éditeurs, MM. C. Reinwald et Cie, — ce qui ne gâte rien.

L'*Embryologie*, ou traité complet du développement de l'homme et des animaux supérieurs, du professeur Kölliker, doit paraître sous forme de dix cahiers mensuels. Aussitôt que l'ouvrage sera complété, nous en parlerons de nouveau et en ferons une analyse détaillée.

* * *

Le Dr Gruby dont le nom est connu de tous les physiologistes, de tous les micrographes et de tous les médecins, vient de faire paraître un rapport sur les *Appareils et instruments de l'art médical, matériel de secours à donner aux blessés sur les champs de bataille,* ayant figuré à l'Exposition de 1878. Cet important travail qui fait partie de la *Série de Rapports sur l'Exposition universelle de* 1878, publiée par la librairie scientifique d'Eugène Lacroix, ne forme pas moins d'un volume in-8° compact avec 54 gravures et 6 planches. Bien qu'il soit évidemment peu question de micrographie dans cet ouvrage, nous avons cru devoir le signaler à nos lecteurs, dont un grand nombre font partie du corps médical, en raison des questions de haut intérêt, professionnel et général, qu'il soulève, et de la compétence de son auteur qui avait déjà publié dans les *Etudes sur l'Exposition de* 1867, de la librairie scientifique E. Lacroix, un rapport sur les *Appareils et instruments de l'art médical, secours aux blessés, etc.*

L'ouvrage est divisé en quatre chapitres. Le premier est consacré aux différents modes de transport des blessés, sangles et chaises à porteurs, hamacs, palanquins, brancards, civières à roues, brouettes, cacolets, litières, voitures d'ambulance, transport par

chemin de fer, par bateaux, etc. — Rappelons que le Dr Gruby est lui-même inventeur de divers systèmes de brancards et de chaises à porteurs qu'il n'avait pas exposés, bien que ces appareils doivent être cités parmi les meilleurs.

Le deuxième chapitre est consacré à l'étude des abris provisoire et définitifs, depuis les hamacs-tentes, les lits-abris, les tentes-voitures, les tentes-abris, les tentes d'ambulance, les baraques, jusqu'aux hôpitaux proprement dits, parmi lesquels le plus beau modèle à citer nous paraît être celui de l'hôpital général de Philadelphie, vaste établissement pouvant contenir 3500 malades et composé de 51 pavillons en bois, séparés, disposés chacun pour 60 lits. Construit à titre provisoire, ce magnifique hôpital fut détruit après la guerre de sécession.

Dans le troisième chapitre, le Dr Gruby étudie les ressources médico-chirurgicales, les objets de pansement, les instruments et les appareils, les boîtes à pansement, boîtes de pharmacie, sacs, sacoches, cantines d'ambulance; puis le transport du matériel, les fourgons d'ambulance, voitures-cuisines.

Enfin, le quatrième chapitre est consacré aux tables pour malades, pour pansements ou pour opérations, aux chaises, fauteuils, canapés, lits pour les malades, les blessés ou les paralytiques, aux appareils destinés à les lever et à les mouvoir, au matériel de sauvetage, etc.

Cette étude, très intéressante et très complète, est faite sur les modèles exposés au Champ de Mars, en 1878, par toutes les nations du monde, depuis la France jusqu'au royaume de Siam; elle constitue donc un répertoire complet de tout ce qui a été fait sur toute la terre pour soigner les malades et particulièrement les blessés militaires. Nous ne saurions trop féliciter M. Gruby de la manière dont il s'est acquitté de cette tâche longue, ingrate et difficile, qu'il ne considère pas encore comme terminée, cependant, car il annonce la prochaine publication d'un cinquième chapitre qui sera consacré à l'historique des sociétés de secours aux blessés, comptes-rendus des congrès, etc. — chapitre considérable, qui n'a pas trouvé place dans le remarquable rapport sur lequel nous appelons l'attention de nos lecteurs et particulièrement de nos lecteurs médecins.

***

En même temps que nous publions les leçons si intéressantes et si substantielles du professeur Balbiani sur la fécondation, nous avons pensé qu'il serait utile d'offrir à nos lecteurs le travail original du Dr Hermann Fol, aujourd'hui professeur à l'Université de

Genève, sur l'émission des globules polaires et la fécondation chez l'Etoile de Mer. Le professeur H. Fol est, en effet, le premier observateur qui ait *vu* la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf, et qui l'ait décrite, au commencement de l'année 1877. Ce document important dans l'histoire de la science, que nous avons, l'un des premiers — sinon le premier — signalé à l'attention du monde savant, devait trouver place dans la collection du *Journal de Micrographie.*

Nous l'insèrerons donc en entier, tel qu'il a paru, en 1877, dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles*, de Genève, avec les figures originales dessinées par l'auteur. La gravure de quelques-unes de ces figures a été perdue, nous écrit le professeur H. Fol; mais, heureusement, il s'agit de celles qui ont le moins d'importance pour l'intelligence du texte, et qui auraient pu être supprimées sans inconvénient.

Nous commençons dès aujourd'hui cette publication.

Aujourd'hui encore, sur la demande de plusieurs de nos abonnés, nous continuons la série des documents sur la question des Lichens, par la publication d'un travail du professeur Reess, d'Erlangen, complètement opposé à celui du professeur J. Müller, de Genève, qui a paru dans notre dernier fascicule.

*
* *

Avec le présent numéro, finit la troisième année du *Journal de Micrographie;*—dans quelques jours paraîtra le premier numéro de la quatrième année, — année pendant laquelle nos abonnés, lecteurs et correspondants, nous conserveront, nous en avons le ferme espoir, le bienveillant concours qu'ils nous ont apporté depuis trois ans, et qui nous a été bien précieux. L'œuvre que nous avons entreprise en 1877 était, comme nous le disions alors, difficile et périlleuse; elle avait besoin des encouragements du public, malheureusement si restreint encore en France, auquel nous nous adressions, et elle les méritait; aussi ne lui ont-ils pas manqué non seulement en France, mais plus encore, peut-être, à l'étranger. Grâce à eux, le *Journal de Micrographie* a conquis, tant en Europe qu'en Amérique, une position exceptionnelle, et, nous pouvons le dire avec un juste orgueil, hors ligne.

De cette position, il ne déchoira pas, car nous commençons la quatrième année de notre publication avec l'intention de lui donner une nouvelle impulsion et un plus grand développement ; nous nous sommes assuré d'un plus grand nombre de collaborateurs et de correspondants dans les différents centres scientifiques des deux continents; nous avons enfin visité plusieurs de ces centres et nous en revenons chargé de notes qui doivent nous permettre, par

exemple, de reprendre, dès le prochain numéro, la série de nos études sur les instruments et appareils étrangers.

Aussi nous comptons que nos lecteurs nous suivront dans cette nouvelle année, comme ils l'ont fait pendant celle qui vient de finir, et nous leur en adressons d'avance tous nos vifs et sincères remerciements.

D[r] J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX

LA FÉCONDATION CHEZ LES VERTÉBRÉS

Leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani.

(*Suite*) (1).

Qu'advient-il de l'œuf quand plusieurs spermatozoïdes pénètrent dans le vitellus ?— Il n'est pas rare, en effet, que deux, trois, quatre spermatozoïdes pénètrent dans un œuf, parfaitement frais, ainsi que Selenka l'a observé. Dans ce cas, d'après le même auteur, chaque spermatozoïde se comporte comme s'il était seul et forme une figure radiée. Les spermatozoïdes ne fusionnent pas entr'eux, mais vont se fusionner avec le noyau de l'œuf, qui en accepte plusieurs et les accepte même tous. Or, quel que soit le nombre des spermatozoïdes, si l'œuf est frais et bien vivant, il n'en résulte aucun trouble dans le développement : l'œuf produit toujours un embryon bien conformé.

Mais il y a des cas où cette pénétration multiple est réellement un phénomène pathologique, et c'est surtout Hertwig et Fol qui ont montré que cette fécondation multiple se produit sur des œufs qui ont subi une altération, par exemple, par un séjour trop prolongé dans l'eau de mer. Ainsi, d'après Hertwig, après 5 heures de contact avec l'eau de mer, les œufs de l'Étoile de mer subissent la fécondation multiple. Chaque spermatozoïde s'entoure d'un petit soleil ; quelques-uns s'avancent vers le centre, deux ou trois arrivent à se conjuguer avec le noyau de l'œuf. Il se forme quelquefois un noyau de segmentation, mais le vitellus, ordinairement, ne se fractionne pas régulièrement ; puis, le développement s'arrête, — l'œuf meurt. Chez l'Oursin, les œufs peuvent rester 7 à 8 heures dans l'eau de mer et être, néanmoins, fécondés normalement, par un seul spermatozoïde. Ce n'est que dans le courant du second jour que les œufs restés dans l'eau de mer sans être fécondés, meurent. Et si on les féconde artificiellement après 7 ou 8 heures de séjour, on voit aussi pénétrer plusieurs spermato-

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, 1879, p. 54, 108, 162, 222, 263, 313, 347, 383, 470.

zoïdes. Autour de chacun d'eux apparaît une figure radiée, la segmentation est irrégulière ; en général, elle ne se continue pas, le développement s'arrête et l'œuf meurt.

H. Fol a constaté que le même phénomène se produit quand la femelle dont on extrait les œufs a subi une trop longue captivité, qui affaiblit sa vitalité et, par conséquent, celle des œufs. — C'est encore un cas pathologique. La pénétration des spermatozoïdes est aussi multiple, et H. Fol l'attribue à la lenteur avec laquelle se forme, dans ce cas, la membrane vitelline qui donne ainsi le temps à plusieurs spermatozoïdes d'entrer dans le vitellus. Il a pu observer, dans ces circonstances, jusqu'à 15 figures radiées dans un seul œuf.

Hertwig conteste la légitimité de cette explication, et ne pense pas que la pénétration multiple soit due à la lente formation de la membrane vitelline, attendu qu'il croit que cette membrane est formée avant la fécondation. Il suppose que le phénomène est dû à la substance même du vitellus qui, tant qu'elle conserve sa parfaite vitalité, n'admet qu'un seul spermatozoïde. M. Balbiani trouve que cette explication est peu rationelle et qu'elle n'explique rien. D'ailleurs, il pense que la membrane vitelline n'existe pas avant la fécondation, car H. Fol et Selenka sont, sur ce point, parfaitement d'accord, et ils paraissent avoir bien observé. D'ailleurs, dans les végétaux, l'oosphère est nue avant la fécondation et au moment où l'anthérozoïde y pénètre. La membrane ne se forme qu'ultérieurement.

Si l'on opère la fécondation avant le terme de la maturité, comme l'ont fait H. Fol et Hertwig, avant la formation des globules polaires, et quand la vésicule germinative existe encore, les spermatozoïdes pénètrent toujours en nombre. Chacun forme un petit soleil êt plusieurs arrivent à se conjuguer plus tard avec le noyau de l'œuf, mais la segmentation est irrégulière, confuse, et l'œuf meurt.

H. Fol a vu le cas, très intéressant, où l'on tente la fécondation quand le pronucleus femelle n'est pas encore formé, mais n'existe que sous forme de petits noyaux disséminés. Alors, plusieurs spermatozoïdes pénètrent, il ne se forme pas de membrane, et chaque spermatozoïde se conjugue avec un fragment du noyau. Il se forme alors plusieurs noyaux de segmentation, et, comme il y a plusieurs centres de formation, il y a plusieurs centres de fractionnement. Que deviennent donc ces œufs à plusieurs centres de formation ? La première idée qui se présente, c'est que l'œuf ne peut donner naissance qu'à un embryon multiple ou monstrueux. H. Fol paraît, en effet, avoir observé des larves monstrueuses.

Mais tous ces faits de fécondation anormale sont artificiels, puisqu'il s'agit ici de fécondation avant maturité ou après altération de l'œuf, cas qui ne se présentent presque jamais dans la nature. D'ailleurs, est-ce bien à la pénétration multiple qu'est due la formation des larves monstrueuses ? — M. Balbiani ne le croit pas, — mais plutôt à l'altération du vitellus, puisque Selenka a observé que sur des œufs très frais, l'introduction de

plusieurs spermatozoïdes n'a pas de fâcheuse influence, et que le développement est normal. Il faudrait donc de nouvelles expériences. Néanmoins, cette multiplicité dans la fécondation est un facteur de plus dans les phénomènes qui peuvent produire des monstruosités.

XI

Jetons maintenant un coup d'œil sur les travaux dont ont été l'objet les autres classes d'Invertébrés et les Vertébrés eux-mêmes.

La publication faite par Oscar Hertwig de ses premières observations sur la fécondation de l'Oursin a été le signal d'une foule de recherches analogues sur les autres animaux, et les plus divers; mais il faut avouer que, jusqu'ici, l'étude de ces phénomènes n'a présenté chez aucun d'eux, des résultats aussi nets que chez les Échinodermes et l'Oursin. C'est encore Hertwig qui s'est livré aux recherches les plus étendues (*Journal de Gegenbaur*, 1878). Examinons donc quelques-uns des principaux résultats auxquels il est arrivé.

Chez les Zoophytes, les Méduses, les Polypes, les Siphonophores, les Cœlentérés, il a constaté des phénomènes semblables à ceux que nous avons décrits, mais ses observations présentent un grand nombre de lacunes; il n'a pu observer que des stades isolés. Cependant, telles qu'elles sont, ces observations montrent une grande concordance avec celles qui ont été faites chez l'Oursin. Chez les *Æginopsis*, *Pelagia*, etc., Hertwig a vu se former les globules polaires, et le processus rappelle beaucoup ce que nous avons décrit chez les Échinodermes: les globules se forment aux dépens d'une partie de la vésicule germinative.

Chez une autre Méduse, apparaît un autre petit noyau, à côté du noyau de l'œuf; Hertwig le considère comme le noyau spermatique, mais celui-ci ne présente pas de disposition radiée. Est-ce un phénomène réel, est-ce une erreur d'Hertwig ?

Sur les Polypes Siphonophores, on connaissait, depuis 1871, un travail de P. E. Müller, naturaliste danois, qui affirme que chez l'*Hippopodius litteus*, au moment de la maturité, la vésicule germinative disparaît, mais la tache reste et se rapproche de la surface. Au moment de la fécondation, on voit, dans l'œuf, un point où le vitellus est un peu soulevé. Müller appelle ce point *cour micropylaire*. C'est par là que les spermatozoïdes pénètrent, et ils se transforment, dans cette *cour*, en de petits corps amiboïdes qui viennent se confondre avec le reste de la tache. Hertwig a montré que ces prétendus spermatozoïdes amiboïdes n'étaient que les globules polaires, que la tache germinative ainsi fécondée n'est que le noyau de l'œuf, et non la tache elle-même qui a persisté.

On connaît, sur les mêmes Siphonophores, un travail de H. Fol, publié en 1873, sur le *Geryonia fungiformis*. Fol croyait alors aussi que la tache germinative était le noyau de l'œuf, et cette opinion est aujourd'hui tombée. C'est à propos de ce travail qu'on attribue à Fol la découverte des deux fi-

gures radiées qui constituent ce qu'il a appelé « amphiaster. » Cependant, M. Balbiani revendique la priorité de cette découverte. Il a décrit ces figures étoilées dans l'œuf, au commencement de 1873, dans un mémoire sur les Araignées. « Mon travail, dit-il, a paru en janvier 1873, dans les *Annales » d'Histoire Naturelle*, et j'y indique que j'avais déjà observé, dix ans au- » paravant, ces figures radiées qui se forment autour des noyaux. Mais » c'est un point auquel je ne tiens guère; les questions de priorité me » touchent peu. J'ai démontré l'attraction de chaque noyau sur le proto- » plasma environnant Depuis lors, beaucoup d'observateurs ont pu consta- » ter les mêmes faits, non seulement dans le cas dont nous parlons, mais » dans tous les noyaux en voie de division. »

Hertwig a fait sur une Ascidie, l'*Ascidia intestinalis*, un travail qui est d'un certain intérêt, à propos de la tache germinative. Il a vu, dans cet élément, comme il l'a annoncé chez l'Étoile de Mer, deux parties distinctes, une partie principale, la *nucléine*, ayant l'aspect d'une matière grasse et qui entoure une partie centrale, qui se présente comme un globule plus pâle, et à laquelle il a donné le nom de *paranucléine*. Cette seconde partie est aussi différente de la première par ses caractères chimiques : elle se gonfle beaucoup moins dans les substances qui gonflent les substances albuminoïdes, et se colore beaucoup plus par le carmin. Or, on se souvient du rôle que Hertwig a fait jouer à cette partie centrale dans la formation du noyau de l'œuf chez l'Étoile de Mer. Il pense qu'il se forme, dans le vitellus, une condensation du protoplasma en forme de bouton, qui s'applique sur la membrane de la vésicule et la déprime. Puis, la membrane disparaît avec la vésicule; la partie centrale de la tache entre en communication avec le bouton, par un filament, et l'absorbe, d'où résulte le premier amphiaster, — ce qui diffère un peu de ce qu'il avançait dans son premier travail, alors qu'il annonçait que la tache germinative entière formait le noyau de l'œuf.

Le célèbre botaniste Strasbürger a aussi étudié une Ascidie, le *Phallusia mamillata* et a observé les deux noyaux. Il a opéré la fécondation artificielle et a vu, non loin de la périphérie, le noyau de l'œuf; dans le voisinage, le vitellus forme une bosse où apparaît un petit corps clair qui s'entoure de lignes rayonnantes et que Strasbürger considère comme le noyau spermatique. Mais, comme il n'a pas observé la pénétration du spermatozoïde, comme, d'autre part, l'œuf n'a pas de micropyle, il suppose que la substance du spermatozoïde se diffuse, et entre par diffusion dans la bosse. Aujourd'hui, il faut admettre que le noyau est entré en nature. Bientôt, les deux noyaux se conjuguent et forment le noyau embryonnaire ou noyau de segmentation.

Hertwig a examiné aussi des Mollusques, et c'est chez des Mollusques que les globules polaires ont été vus pour la première fois, en 1828, par Carus l'ancien, sur la Limnée. Bientôt après un naturalise belge, Dumortier, les reconnut aussi sur la Limnée; puis, Ch. Robin, encore sur la Lim-

née. Cet auteur les fait naître par bourgeonnement C'est encore chez les Mollusques Ptéropodes, que H. Fol, en 1865, a étudié les transformations de la vésicule. Mais il croyait alors que toute la vésicule était expulsée, et que le noyau de l'œuf était une formation entièrement nouvelle.

Bütschli, en 1876, a aussi étudié la formation des globules polaires chez les Mollusques Gastéropodes, *Limnœus auricularis*, etc. Comme H. Fol, il croit que la vésicule est entièrement expulsée, les deux soleils de l'amphiaster étant rejetés séparément, l'un après l'autre, pour former les deux globules. Alors apparaissent, dans cette partie, des vésicules plus ou moins nombreuses, jusqu'à 9, qui se réunissent, entrent en coalescence, et forment une grande vésicule qui est le noyau de l'œuf.

Chez quelques Mollusques, Hertwig a constaté aussi cette structure particulière de la tache germinative formée de deux parties, la nucléine et la paranucléine; par exemple chez les *Unio* et quelques Mollusques Lamellibranches. Dans la vésicule, il signale une tache germinative volumineuse portant sur sa circonférence un globule qui est la paranucléine. Dans son *Traité d'histologie*, Leydig donne une figure de l'œuf du *Cyclas cornea*, Mollusque Labellibranche, voisin des *Unio*, et présente la tache comme formée de deux parties, une partie arrondie et une autre partie qui paraît former un petit prolongement sur la première. Leydig peut avoir entrevu cette structure.

On voit combien, chez tous ces animaux, les observations sont fragmentées, mais il est probable que ces jalons serviront bientôt à établir tous les phénomènes de la fécondation chez les Mollusques.

(*A suivre*).

BOTANIQUE CRYPTOGAMIQUE

PHARMACO - MÉDICALE

Programme raisonné d'un cours fait à l'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

PRÉFACE (1)

Les *plantes cryptogames* sont peu attrayantes au premier abord ; aussi, en général, dédaigne-t-on leur étude pour s'adonner à celle des *plantes phanérogames;* mais si, surmontant ce premier sentiment, l'on se prend à les examiner d'un peu près, on se passionne bientôt pour elles et l'on ne peut plus s'arracher à leur contemplation. Champignons ou Mousses, Algues ou Lichens, Fougères ou Ferments, etc., etc., captivent même l'attention du naturaliste avec un soin si jaloux qu'il se trouve pour toujours comme fasciné par le groupe qu'il a abordé; pour celui-là, il oublie tous les

(1) Préface extraite de l'ouvrage portant le titre ci-dessus, par M. le professeur LÉON MARCHAND: un vol. in-8°, orné de nombreuses gravures, pour paraître prochainement, à la librairie O. Doin, à Paris.

autres et passe sa vie à en scruter les moindres détails. C'est ainsi que se sont créées ces sciences qu'on nomme Mycologie, Phycologie, Bryologie, etc., etc., possédant toutes des représentants émérites qui, spécialisant leurs recherches, ont amené chacune d'elles à un point de plus en plus grand de perfectionnement.

Jusqu'à ce jour, ces différentes branches de l'étude des cryptogames sont restées isolées les unes des autres, indépendantes, s'ignorant presque, quoique de même origine, séparées, en apparence, par d'infranchissables barrières. Elles sont comme ces États voisins qui sont restés désunis parce qu'une montagne s'élève entre eux, ou qui sont devenus ennemis par suite de la présence malencontreuse d'un bras de mer ou même d'un simple cours d'eau. Aujourd'hui, un souffle d'union est dans l'air: pour se joindre, les peuples perforent les montagnes, percent les isthmes, passent sous les mers, et les sciences s'unissent pour se féconder les unes par les autres. La *Botanique cryptogamique* a pour rôle de tenter l'union des sciences diverses qui s'occupent des cryptogames, les reliant toutes en un faisceau auquel chacune apporte sa part de lumière, étant, en échange, appelée à profiter de l'apport général. D'une grande portée par ses applications, intéressante au plus haut degré par les horizons qu'elle fait découvrir, elle est ardue et difficile, par suite des détails multiples qu'elle emprunte à chaque spécialité. Aussi me suis-je trouvé bien perplexe lorsque je fus chargé d'enseigner cette *science nouvelle* et de la faire agréer du public. Quelle marche suivre dans cet enseignement, quelle forme donner à ce livre ?

Je pouvais, en empruntant les matériaux de mon travail aux œuvres éparses des spécialistes les plus en renom, présenter une série de *genera* et de *species* groupés en une sorte de *compendium* plus ou moins développé et indigeste. L'œuvre était facile et se réduisait à une compilation naïve ou dissimulée, ou à une traduction plus ou moins terre à terre ; l'œuvre était fructueuse, car elle me fournissait le moyen de me faire placer d'emblée au rang des plus compétents en chaque matière. Que de gens, en effet, jugent les hommes au vernis d'érudition que produit l'accumulation de mots barbares, de termes incompréhensibles et de jets de cette prose latinisée qui donne comme des éblouissements!... Malgré tous les avantages que m'offrait cette manière de faire, j'en ai préféré une tout opposée. M'inspirant des travaux des maîtres, j'en ai tiré la quintessence, et je l'ai présentée sous forme de généralités, me contentant pour l'instant de tracer les grands contours et réservant les détails pour d'autres temps. Cette manière de faire était plus laborieuse, plus délicate et de tous points plus désavantageuse pour moi ; mais elle me permettait de supprimer, pour le lecteur, une partie de l'aridité du sujet ; en outre, elle devenait plus *mienne ;* enfin, elle me semblait plus logique.

L'amateur de tableaux qui veut se rendre compte des qualités et des défauts d'une toile l'envisage tout d'abord dans son ensemble ; pour cela, il l'éloigne de lui et fait jouer les rayons de la lumière sous des incidences

diverses ; ce n'est que lorsqu'il a saisi l'effet général qu'il passe à l'examen des détails et les scrute minutieusement les uns après les autres. On doit agir de même pour les œuvres de la nature. C'est cette considération qui m'a décidé à m'en tenir aux généralités. Puissé-je avoir réussi à faire désirer à mes lecteurs d'entrer plus avant dans l'étude de ces végétaux ! car, alors, les minuties que je laisse de côté aujourd'hui prendront tout leur relief, et les détails seront acceptés avec un empressement d'autant plus grand que l'intérêt aura été plus vivement excité.

La nature du sujet à traiter m'a placé en face de phénomènes qui, pour l'instant du moins, ne peuvent s'expliquer qu'en ayant recours à des hypothèses. Les êtres dont j'ai à retracer l'histoire ont été les premiers à apparaître à la surface du globe ; d'où sont-ils sortis? Les premiers ils ont été favorisés de cet élément non encore défini qu'on nomme la *vie;* d'où l'ont-ils tirée?. . Ils se sont perpétués jusqu'à nous à travers les convulsions de notre planète; comment se sont-ils accommodés aux changements successifs de milieu amenés par ces révolutions? Ces végétaux que nous voyons aujourd'hui sont-ils tels qu'ils étaient autrefois, ou bien ont-ils subi des changements dans leur composition et dans leur structure? Pour le savoir il nous faut faire une enquête... Il nous faut ressusciter les anciens témoins de ces époques, les reconstituer à l'aide de débris enfouis depuis des millions d'années (de siècles peut-être), les interroger, essayer de surprendre leurs secrets, et, alors, aller à la recherche des origines et des causes. On comprend quel large champ se trouve ouvert aux vues de l'esprit, aux théories. Mais est-il une science qui vive sans hypothèse ? Le physicien sait-il bien ce que sont la lumière et la chaleur ? n'est-il pas obligé, pour expliquer les phénomènes électriques, de s'appuyer sur l'hypothèse des deux fluides ? Et les chimistes n'ont-ils pas la théorie des atomes, et celles des équivalents, des proportions définies, des radicaux, etc., etc. ? Pourquoi refuserait-on aux sciences biologiques le même droit d'admettre certaines hypothèses? Il est dans la nature de l'homme de demander à chaque être d'où il vient et où il va ; nul ne se désintéresse de ces questions que s'il les croit résolues. Je ne suis pas de ceux qui pensent ainsi; l'histoire naturelle admise par la Genèse ou par l'Apocalypse ne me satisfait pas, et je n'hésite pas à déclarer qu'elle a besoin d'être revue et sérieusement corrigée. Je cherche donc!

Mais, dira-t-on, à quoi bon s'inquiéter du passé, pourquoi sonder ces abîmes et chercher à découvrir les secrets de l'avenir ? N'y perd-on pas un temps qui serait mieux employé à démêler les phénomènes actuels ? M. Milne-Edwards répond pour moi à cette question : « Dans quelques écoles de physiologie, on professe un grand dédain pour les vues de l'esprit, et l'on répète à chaque instant que les faits seuls ont de l'importance dans la science, que la philosophie doit se borner à les enregistrer. Mais c'est là, ce me semble, encore une grave erreur... Il en est de même pour les théories dans les sciences : ce sont elles qui donnent la forme et le mouvement, qui servent de lien entre les faits dont la réunion en faisceau

est une des conditions de leur emploi utile, qui guident et excitent les explorateurs dans la voie des découvertes. Exclure les vues théoriques de l'histoire des phénomènes de la vie serait priver les sciences naturelles d'un élément qui leur est nécessaire, et, dans les études auxquelles je vais me livrer avec vous, je ne crois pas devoir négliger l'usage de leviers aussi puissants, tout en m'appliquant à n'en faire qu'un sage emploi (1).

Quoi qu'il en soit, ce livre, qui n'est que le programme raisonné d'un Cours de Cryptogamie, a été écrit non pour ceux qui savent, mais pour ceux qui veulent apprendre ; je ne m'étonnerai donc pas si les érudits lui reprochent d'être trop élémentaire ; je ne redoute qu'une chose : c'est que les commençants le trouvent trop savant. Mais, quels qu'aient été mes efforts pour bien faire, je n'ose me flatter d'avoir été assez heureux pour satisfaire tout le monde, car

> .... est bien fou du cerveau
> Qui prétend contenter tout le monde et son père.

Au reste, il n'y a que ceux qui ne font rien qui soient assurés de ne pas commettre d'*errores*, et quiconque écrit quelques lignes s'expose à se voir reprocher des *errata*. Je m'attends donc à la critique et m'en réjouis à l'avance, car j'y trouverai une nouvelle source d'enseignements. De plus, comme je ne serai jugé que dans un milieu où chacun est homme d'esprit et avant tout homme de science, je suis certain de ne pas rencontrer de ces critiques « qui savent siffler et non causer », de telle sorte que, si l'on trouve mon livre mauvais, on se hâtera d'en faire un meilleur. Cela tournera au profit de la *Botanique cryptogamique*. C'est là ma seule ambition.

Dr Léon Marchand
Professeur agrégé à l'Ecole supérieure
de Pharmacie, de Paris.

SUR LE COMMENCEMENT DE L'HÉNOGÉNIE (2)

CHEZ DIVERS ANIMAUX.

I. *De la structure de l'ovule.*

L'ovule, encore contenu dans l'ovaire, mais approchant de la maturité, se compose chez les animaux que j'ai étudiés sous ce rapport, d'un vitellus plus ou moins granuleux, plus ou moins chargé de globules lécithiques,

(1) Milne Edwards, *Physiologie et anatomie comparées*, vol I, p. 9.

(2) Hæckel a créé récemment deux nouveaux termes pour désigner le développement individuel et le développement historique ou paléontologique d'un être ; il les nomme ontogénie et phylogénie. J'accepte son idée, ainsi que le second de ces mots nouveaux. Quant au premier, je ne puis l'adopter car sa signification étymologique est en opposition avec le sens que lui prête son inventeur. Ontogénie veut dire la formation de l'être en tant qu'être abstrait. « Das werden des seins. » Pour désigner le développement individuel, il est indispensable de remplacer le mot grec ὄντος, qui signifie l'être abstrait, par le mot ἕνος, qui désigne un être individuel, un individu. Les mots d'Ontogénie et d'Ontogénèse devront donc faire place aux termes plus rationnels d'Hénogénèse et d'Hénogénie.

d'une vésicule germinative et d'une ou plusieurs taches de Wagner. La vésicule germinative se compose d'une membrane et d'un contenu. Sans entrer, pour le moment, dans une discussion sur la question de savoir si cette membrane appartient, philosophiquement parlant, au vitellus ou à la vésicule, je me contenterai de dire que ce n'est pas une membrane, dans le sens du mot, mais simplement une couche limitante plastique. La membrane vitelline proprement dite fait encore défaut ; la surface du vitellus est formée seulement par une couche de sarcode compact.

Le contenu de la vésicule diffère du vitellus, non seulement par son pouvoir de réfraction, qui est beaucoup moins grand, mais encore par ses propriétés chimiques. J'ai pu y discerner, dans la plupart des cas que j'ai observés, un réseau de filaments sarcodiques anastomosés et suspendus dans une substance plus claire. C'est cette disposition que Heitzmann a découverte et qui a été décrite depuis dans les noyaux des cellules les plus diverses. Le nucléole est suspendu dans ce réseau de sarcode.

Si la composition de l'ovule ovarien est, au fond, assez uniforme dans le règne animal, il n'en est pas de même de l'ovule au moment de la ponte.

Chez l'Oursin, d'après les observations de Derbès, d'O. Hertwig et les miennes, l'ovule, au moment de la ponte et même auparavant, ne possède plus de vésicule germinative, mais seulement un pronucleus femelle. Après la fécondation, cet œuf se développe sans l'expulsion préalable de sphérules de rebut. Cette absence de globules polaires semble constituer un cas exceptionnel pour le règne animal. Nous verrons cependant que l'exception est plus apparente que réelle.

Dans la majorité des cas, l'ovule mûr possède une grande vésicule germinative qui ne disparaît que peu avant la ponte, (*Sagitta*, divers Cœlentérés), ou peu après le moment, (*Pterotrachœa*, *Asterias*). Cette vésicule germinative est aussitôt remplacée par un système de filaments sarcodiques arrangés en double étoile. J'ai décrit ces étoiles pour les Ptéropodes, et *Bütschli* les a étudiés avec plus de précision chez *Nephelis*, *Succinea*, *Limnœus*, etc. Je donnerai désormais à ces étoiles doubles reliées entr'elles, le nom d'*amphiaster*. L'amphiaster qui se forme aux dépens de la vésicule germinative au moment où celle-ci disparaît, ressemble tout à fait à celui qui se forme dans une cellule en voie de division ; seulement, il est situé près de la surface du vitellus. Nous donnerons à ce premier système étoilé le nom d'*amphiaster de rebut*, parce qu'il donne naissance aux sphérules de rebut. L'aster périphérique sort alors du vitellus pour constituer une première sphérule de rebut qui peut se diviser après sa sortie. Puis, la moitié interne de l'amphiaster restée dans le vitellus devient un amphiaster complet.

Ce second amphiaster de rebut se sépare comme le premier, de telle sorte que son aster périphérique constitue le second globule polaire. La substance expulsée de la sorte provient en majeure partie de la vésicule germinative avec un peu de protoplasme vitellin. L'opinion d'Œllacher sur l'origine de ces globules chez la truite, trouve dans ces faits une con-

firmation éclatante. La dernière étoile qui reste dans le vitellus se ramasse pour constituer le pronucleus femelle.

Quant à la tache de Wagner, elle disparaît en général, avant la vésicule germinative ; tel est le cas des Gastéropodes que j'ai observés. Elle peut manquer déjà avant la maturité de l'ovule (*Sagitta*) ; ou bien encore, elle peut se dissoudre en même temps que la vésicule germinative, ainsi que cela a été observé chez *Asterias* par R. Greef, E. Van Beneden et moi-même.

Nous sommes donc en présence de deux cas, en apparence, distincts. Dans l'un, celui de l'Oursin, l'ovule, au moment de la ponte, est déjà dépourvu de sa vésicule germinative et ne possède qu'un pronucléus femelle ; s'il vient à être fécondé, il se développera sans expulsion de globules polaires. Dans l'autre cas, qui est celui de la grande majorité des animaux, l'ovule pondu possède encore une vésicule et souvent une tache germinatives, qui disparaissent pour faire place à l'amphiaster de rebut ; ou bien, il ne possède déjà plus sa vésicule germinative, mais bien un corpuscule qui devient un amphiaster. Un des premiers phénomènes qui suivent la ponte, dans ce second cas, est l'expulsion des sphérules de rebut.

Pour comparer avec fruit ces deux cas, il importait d'examiner si l'expulsion des matières de rebut doit être considérée comme une suite de la fécondation, ou simplement comme un phénomène de maturation. Puis, il fallait étudier le premier développement d'un animal voisin de l'Oursin, mais dont l'œuf possédât encore sa vésicule germinative au moment de la ponte ; l'*Asterias* répond à ces conditions. Enfin, il importait de connaître exactement les phénomènes de maturation de l'ovule chez l'Oursin. C'est dans ce but que j'ai étudié à nouveau ce sujet, à Messine, en janvier et février 1877.

En passant en revue l'opinion des auteurs anciens et récents sur la première de ces questions, l'on ne rencontre que peu d'observations propres à nous renseigner. Je citerai l'opinion de Bischoff, qui arrivait déjà, en 1844, à la conclusion que la disparition de la vésicule germinative et la sortie des globules polaires sont des processus indépendants de la fécondation. Les observations publiées par Quatrefages, en 1848, sur le développement d'une *Hermella*, et, en 1849, sur celui d'un *Teredo* ne donnent pas de réponse péremptoire à la question qui nous occupe. Il en est autrement des observations faites par Lacaze-Duthiers sur *Dentalium*, en 1857, et d'après lesquelles les sphérules de rebut opèrent ici leur sortie chez des œufs soigneusement mis à l'abri de toute possibilité de fécondation. Ces œufs se décomposent ensuite. Ransom arrivait, pour les poissons, en 1867, à la conclusion que la vésicule germinative disparaît chez l'œuf mûr mais non fécondé. Fritz Ratzel trouva, en 1869, dans l'ovaire de *Tubifex*, les œufs les plus mûrs déjà dépourvus de vésicule germinative, et il décrit fort bien la sortie des globules polaires chez des vitellus non fécondés. Pour la truite, OEllacher trouve, en 1870, que l'expulsion des globules polaires a lieu sans fécondation préalable et les considère comme n'étant

que la vésicule de Purkinje expulsée du vitellus. EIMER arrive, l'année suivante, à des conclusions analogues, pour les reptiles, ainsi que KLEINENBERG, en 1872, pour l'*Hydra*. En 1874, METSCHNIKOFF soutenait avec raison, contrairement à l'opinion de HAECKEL, que le vitellus des Siphonophores, arrivé à parfaite maturité, mais non fécondé, est dépourvu de sa vésicule germinative. Dans son travail sur le développement des Naïades, W. FLEMMING arrive (1875) à la conclusion que la disparition de la vésicule germinative et l'expulsion des cellules polaires est indépendante de la fécondation, et GOETTE publie, la même année, son bel ouvrage sur le développement du *Bombinator*, où il arrive aux mêmes conclusions. Enfin, d'après R. GREEF, la tache et la vésicule germinatives disparaissent dans l'œuf pondu, mais non fécondé, d'*Astérias* ; il vit ces œufs se développer ensuite par parthénogénèse.

La question, malgré tout cela, n'était pas résolue, car à ces opinions d'hommes si compétents, l'on peut en opposer d'autres toutes contraires, qui font dépendre la disparition de la vésicule de Purkinje d'une fécondation préalable. BÜTSCHLI lui-même, dans son dernier ouvrage, se fait encore le défenseur de cette manière de voir ; il admet bien que l'expulsion des globules polaires peut avoir lieu sans fécondation préalable, mais il considère ce processus comme un commencement de développement parthénogénétique, et point du tout comme un phénomène de maturation. C'est une question sur laquelle on pourrait discuter longtemps et sans grande utilité. Je crois cependant que les observations que je vais rapporter sont de nature à ébranler l'opinion de BÜTSCHLI.

L'*Asterias* (*Asteracanthion*) *glacialis*, que je viens d'étudier de nouveau à Messine, pendant le mois de janvier 1877, se prête parfaitement à ce genre d'études. L'ovule mûr possède une grande vésicule germinative et une tache germinative très nette et assez fortement réfringente. Cette tache est suspendue dans un reticulum de filaments sarcodiques qui occupe tout l'intérieur de la vésicule de Purkinje. Le vitellus est granuleux, dépourvu de membrane vitelline, mais enveloppé d'une couche mucilagineuse à la surface de laquelle adhèrent des cellules pavimenteuses et des fibres qui proviennent du stroma de l'ovaire. Dès que l'ovule se trouve dans l'eau de mer cette couche irrégulière de cellules se détache. La vésicule germinative se ratatine ensuite et perd la netteté de ses contours en changeant souvent de forme. Elle finit par ne plus se montrer que comme une tache claire, très irrégulière, sans limites définies. Néanmoins l'emploi des réactifs fait réapparaître la membrane de la vésicule, repliée sur elle-même, de telle façon qu'il est impossible de dire si elle est encore complète ou si elle est déchi-

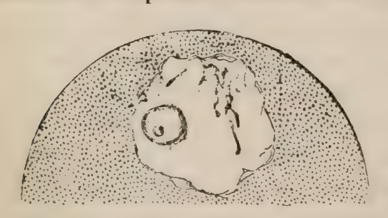


Fig. 19. — Le vitellus après quelques minutes de séjour dans l'eau de mer. La vésicule germinative se ratatine, sa membrane se plisse. Les enveloppes de l'œuf ont été laissées de côté, ainsi que la moitié nutritive du vitellus. 300/1.

rée ou dissoute en partie. Finalement, la vésicule se fond, en quelque sorte, dans le vitellus. Jamais son contenu n'est expulsé au dehors, comme l'a cru E. VAN BENEDEN. Je ne peux m'expliquer l'erreur dans laquelle est tombé le savant naturaliste, qu'en admettant que les œufs qu'il a observés étaient comprimés par le couvre-objet; ce n'est que dans ces conditions là que j'ai jamais observé des faits analogues à ceux que VAN BENEDEN a décrits.



Fig. 20. — L'hémisphère formatif, du vitellus, au moment où la vésicule germinative se disperse. La tache germinative, de forme très irrégulière, est à peine visible. 300/1.

La tache germinative perd aussi ses contours nets, pâlit, change souvent de forme, diminue progressivement, soit par simple dissolution, soit par la perte de morceaux qui s'en détachent, et finit par disparaître.

L'on ne voit plus maintenant dans le vitellus que deux taches claires dont l'une, très mal définie et de forme irrégulière, occupe encore la place où se trouvait la vésicule germinative, tandis que l'autre, de forme ovoïde, se rapproche de la surface. En employant les réactifs, l'on distingue, dans la tache ovoïde, l'amphiaster de rebut. Cet amphiaster se forme aux dépens de la vésicule germinative, par des processus sur lesquels j'insisterai dans une autre occasion. Qu'il me suffise de dire qu'il se forme dans la vésicule germinative ou dans ce qui reste de cet élément, mais qu'il occupe dès l'abord une position excentrique.

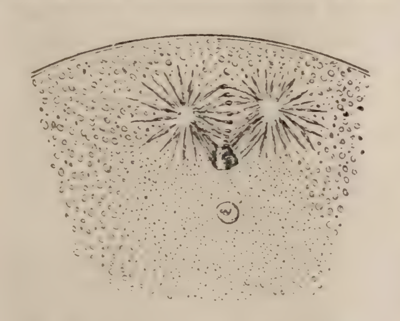


Fig. 21. — Petite portion du vitellus renfermant l'amphiaster de rebut avec les varicosités de Bütschli et un corps irrégulier dans son plan neutre. Un peu plus bas se voit une partie finement granuleuse où se trouvait la vésicule germinative, et un corpuscule rond, dernier reste de la tache germinative. Préparation à l'acide picrique. Grossissement 700/1.

Ce premier amphiaster de rebut (fig. 21) présente souvent, dans son plan neutre, des corps de formes irrégulières, que l'on pourrait considérer comme des résidus de la membrane de la vésicule germinative. Le dernier reste de la tache germinative est encore visible, à une certaine distance de cet amphiaster de rebut, montrant clairement que ce n'est pas aux dépens de ce nucléole que se forme l'amphiaster. Je n'oserais pourtant affirmer qu'aucun fragment de la tache germinative ne puisse jamais entrer dans la composition de l'amphiaster.

Ce premier amphiaster ne donne pas, chez l'Étoile de mer, directement naissance aux corpuscules polaires. Si l'on traite un œuf par les réactifs, peu de minutes après le moment représenté sur la fig. 21, l'on ne trouve plus un amphiaster, mais un corps compact, à contours étoilés. Ce corps

répond-il à l'amphiaster tout entier ou seulement à l'une de ses moitiés? — Résulte-t-il d'une condensation de l'amphiaster ou de sa division? — La seconde supposition semblerait plus probable *a priori*; mais, comme je n'ai jamais réussi à voir à côté de ce corps étoilé, un autre aster, je préfère m'en tenir à la première supposition.

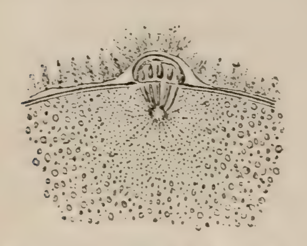


Fig. 22. — Petite portion d'un vitellus avec son enveloppe muqueuse et la première sphérule de rebut en train de se détacher. L'amphiaster de rebut est divisé en deux moitiés, dont l'une constitue le globule polaire et n'est plus reconnaissable que par une série de grains verticaux, et l'autre, encore complète, reste dans le vitellus. Préparation à l'acide picrique. 600/1.

Quoi qu'il en soit, le vitellus ne présente bientôt plus qu'une tache assez réfringente, située près de la surface, et qui se résout en un amphiaster. Celui-ci se divise par les procédés que je décrirai à propos du fractionnement, et de telle façon que l'aster périphérique, y compris ses filaments vitellins, et ses filaments avec varicosités de Bütschli, constitue le premier corpuscule de rebut (voyez fig. 22). Puis, l'aster intérieur se change en un nouvel amphiaster de la manière suivante : Les filaments de Bütschli, (que l'on peut aussi nommer filaments bipolaires), au lieu de se retirer vers le centre de l'aster, s'allongent à nouveau, et les varicosités disparaissent en s'étirant. Ces filaments constituent de nouveau un fuseau dont l'une des extrémités se trouve au centre de l'aster inférieur, tandis que l'autre point de convergence des filaments répond au point de contact du vitellus et du premier corpuscule polaire. Au milieu de ces filaments bipolaires se forment de nouvelles varicosités, et le second amphiaster, ainsi constitué, se divise exactement comme le premier et donne naissance au second corpuscule polaire. Il ne reste après cela, dans le vitellus, que l'aster intérieur du second amphiaster; je reviendrai bientôt sur ses transformations intérieures.

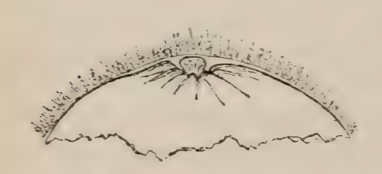


Fig. 23. — Partie formative, du vitellus, avec son enveloppe muqueuse, la première sphérule de rebut achevant de se détacher, et les plis radiaires formés sur la surface du vitellus et sa couche limitante. Œuf vivant. 300/1.

Jetons encore un coup d'œil sur ces processus tels qu'ils se présentent lorsqu'on les étudie sans l'emploi des réactifs. Les formes que présentent les corpuscules en train de se détacher, ont été décrites par tant d'auteurs, et tout particulièrement par Robin, que je puis me dispenser d'y revenir. On se rendra compte, du reste, de ces formes, en ce qui concerne l'Astérias, en considérant les figures.

Ces mêmes figures montrent aussi les aspects sous lesquels se présente la tache ovale qui renferme l'amphiaster. Les filaments bipolaires de ce dernier se voient déjà, quoique peu nettement, chez l'œuf vivant. Vers le

moment où le premier corpuscule polaire commence à se détacher, la surface du vitellus forme des plis disposés comme les rayons d'une étoile dont le centre est représenté par le pédoncule qui relie encore le corpuscule avec le vitellus (fig. 23). Ces plis vont en s'accentuant à mesure que le corpuscule se détache, pour commencer à s'effacer une fois qu'il est complètement détaché. Les mêmes phénomènes se reproduisent lors de la sortie du second corpuscule. Cette formation de plis radiaires ainsi que bien d'autres détails de la sortie des corpuscules polaires s'expliquent facilement si l'on admet que la couche la plus superficielle du vitellus est douée d'une consistance plus grande que le vitellus lui-même. Cette couche limitante ne constitue pas une véritable membrane à contours doubles, mais sous bien des rapports elle se comporte à la manière d'une membrane. Les corpuscules soulèvent, en sortant, une partie de cette couche qui, en cet endroit-là, devient une pellicule distincte, recouvrant les deux corpuscules. Beaucoup d'auteurs ont déjà remarqué ce fait chez divers animaux et l'ont toujours interprété comme donnant la preuve de l'existence d'une membrane vitelline. C'est une conclusion à laquelle je ne saurais souscrire. La véritable membrane vitelline ne se soulève qu'après la fécondation. Chez des œufs fécondés après la sortie des globules polaires, l'on voit ces globules enfermés entre deux membranes, dont l'une, extérieure, très mince, n'est que la pellicule dont nous venons de parler, tandis que l'autre, interne, beaucoup plus forte, répond à la membrane vitelline. Je rappellerai que j'ai décrit des plis radiaires à la surface de l'œuf fraîchement pondu des Géryonides, plis qui prennent sans doute naissance de la même manière que chez *Asterias*.

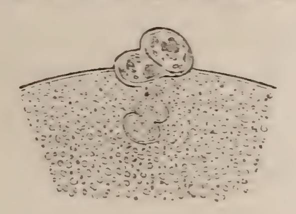


Fig. 24. — Petite portion du vitellus formatif, au moment où les globules polaires sont tout à fait détachés et où l'aster interne du second amphiaster de rebut se change en de petites taches qui ont l'aspect de petits noyaux irréguliers. Préparation à l'acide picrique. 600/1.

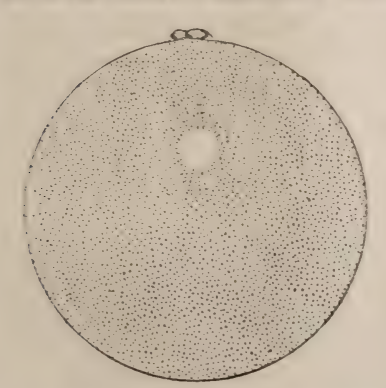


Fig. 25. — L'ovule entier, sans ses enveloppes, avec ses globules polaires retenus par une mince pellicule, et son pronucleus femelle achevant sa croissance et encore entouré de stries radiaires peu nettes. Œuf vivant. 300/1.

L'aster qui reste dans le vitellus, après la sortie des deux corpuscules, est situé tout près de la surface. Il ne tarde guère à s'effacer et à se changer en une ou deux petites taches claires, de forme irrégulière, qui prennent, par l'action des réactifs, l'aspect de deux jeunes noyaux, (fig. 24). Ces taches vont en croissant à mesure qu'elles s'enfoncent dans le vitellus ; elles se fusionnent entr'elles. D'autres

taches claires apparaissent sur les côtés de la première, avec laquelle elles se soudent à leur tour; et de la sorte la tache augmente rapidement, tout en marchant vers le centre du vitellus, et se change en un véritable noyau muni de deux ou trois nucléoles. La suite du développement montre que ce noyau doit encore recevoir un élément mâle; nous pouvons donc, avec E. Van Beneden, lui donner le nom de pronucléus femelle. Ce pronucléus femelle s'arrête dans sa marche centripète à peu près au tiers du diamètre du vitellus (fig. 25). Les stries radiaires, peu accentuées, du reste, que l'on remarque autour du pronucléus en voie de croissance s'effacent, et l'ovule entre maintenant dans une nouvelle période d'inactivité.

Toutes les modifications que le vitellus de l'étoile de mer a éprouvées jusqu'ici ont été occasionnées par le simple contact de l'eau de mer, sans aucune fécondation préalable. Une fécondation préalable ne change rien à ces processus; ils restent exactement les mêmes, que l'œuf soit fécondé ou qu'il ne le soit pas.

(*A suivre.*) D[r] H. Fol,
Professeur à l'Université de Genève.

Observations suggérées par l'étude de l'Amphipleura pellucida monté dans le baume du Canada, à la lumière de la lampe ou du soleil, avec divers objectifs.

(*Suite*) (1).

Ces observations, faciles à vérifier, sont tout à fait d'accord avec la théorie admise de la vision dans le microscope. On sait depuis longtemps, par la pratique, que, pour les objectifs à sec, ceux qui ont une large ouverture font preuve, à un degré marqué, du pouvoir définissant supérieur qui en est la conséquence, même lorsque l'objet est éclairé par une lumière exactement centrale. L'explication théorique, bien connue, de ce phénomène est également applicable au cas des objectifs à immersion, pourvu qu'aucune couche d'air n'intervienne entre l'objet et la lentille frontale de l'objectif.

Mais la supériorité du pouvoir définissant des objectifs à immersion à grande ouverture, lorsqu'on les éclaire avec une lumière centrale ou modérément oblique, est bien plus manifeste quand on emploie la lumière solaire monochromatique. Et ce fait est nettement mis en évidence par les photographies qui accompagnent cette notice. Un pinceau convergent de lumière solaire monochromatique, obtenu avec un objectif de 3/4 de pouce, d'environ 12° d'ouverture, dont l'axe est incliné sur l'axe optique du microscope sous un angle d'environ 45°, aura une obliquité suffisante pour donner une magnifique résolution de l'*Amphipleura pellucida* monté dans le baume du Canada, sans l'aide d'aucun éclairage à immersion ; cependant, il est évident que, dans ce cas, par suite de la réfraction à la surface inférieure du slide de verre, l'axe du pinceau de lumière éclairant frappe réellement l'objet sous un angle un peu inférieur à 27° avec l'axe optique du microscope. Si, maintenant, le pinceau éclairant étant invariablement fixé à cet angle, on examine un frustule choisi d'*Am-*

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. III, 1879, p 486.

phipleura pellucida, dans le baume, successivement avec une série d'objectifs à immersion ; la définition supérieure des objectifs à plus grand angle sera bien facilement reconnue à l'œil, et, si l'on tire des épreuves photographiques, elles montreront aussi la preuve de cette supériorité.

Dans la série de photographies de l'*Amphipleura pellucida* qui accompagnent ce travail, celles qui portent les numéros de 1 à 11 ont été prises précisément avec un pinceau éclairant incliné sous l'angle ci-dessus mentionné, et elles peuvent servir à montrer combien ma proposition est exacte. L'explication est bien simple, car, avec la lumière solaire, les pinceaux de diffraction qui rayonnent des différents espaces transparents du frustule sont assez brillants pour former une remarquable partie de l'image, s'ils sont réunis à un foyer par l'objectif; et précisément la quantité de ces pinceaux qui sont réellement réunis en un foyer, comme partie de l'image, dépend, dans chaque cas, de l'ouverture de l'objectif et non de l'obliquité du pinceau éclairant. D'autre part, avec la lumière des lampes, ces pinceaux de diffraction sont bien moins brillants, et si peu, qu'ils sont insuffisants pour assurer la résolution ; et alors, il est nécessaire, pour y arriver, d'employer un éclairage bien plus oblique qu'avec la lumière du soleil.

En raison des considérations précédentes, il n'est pas surprenant que dans le cas de la lumière solaire monochromatique, une augmentation dans l'obliquité du pinceau éclairant ne produise pas un accroissement, dans les résultats obtenus avec l'objectif, aussi marqué que cela se produirait, dans les mêmes circonstances, avec la lumière de la lampe. Pour mettre ce fait en évidence, j'ai ajouté les photographies nos 12 et 13, représentant le même frustule, tel qu'on le voit, au moyen d'un éclairage à immersion, avec la lumière la plus oblique qu'on puisse obtenir avec chaque objectif, sans déformer l'image. Une comparaison de ces épreuves avec celles qu'on obtient par les mêmes objectifs avec l'angle d'éclairage le plus faible, montre une amélioration, résultant de l'accroissement de l'obliquité, vraiment insignifiante. Ces épreuves serviront à démontrer la thèse générale qu'avec l'éclairage par la lumière solaire monochromatique, et par conséquent pour la photomicrographie, la définition supérieure des objectifs dont l'angle dans le baume est plus grand que 82° est indépendante d'une excessive obliquité du pinceau éclairant et de l'emploi d'un éclairage à immersion. Et même, comme je saisirai plus tard, l'occasion de le démontrer par des photographies, cela est tout aussi manifeste avec des préparations histologiques et la lumière centrale qu'avec des test-objets striés et la lumière oblique.

III

Parmi les photographies qui accompagnent ce travail, les nos 1 à 13, inclusivement, représentent un frustule d'*Amphipleura pellucida*, pris sur slide monté au Jardin Botanique de Hull, en 1859. Ce slide a été donné à M. W. Sullivant, de Columbus, Ohio, qui me l'a offert en mai 1867. Quand il vint en ma possession, il était monté à sec, avec les frustules adhérents au cover ; mais dans le but de faire ces expériences, je l'ai remonté dans le baume du Canada. En janvier 1852, le professeur Bailey, de West-Point, dans une lettre à Matthew Marshall, esq., sur les surprenantes qualités des objectifs à sec à grande ouverture, que Charles Spencer venait de construire pour lui, déclarait : « Dans tous ces cas, (et, en somme, toutes les fois que je fais allusion à un test-objet), j'entends des objets *montés dans le baume*; je ne me sers *jamais* comme tests d'objets à sec. » Il est plaisant, aujourd'hui, de noter combien « extraordinaire » cette assertion a paru à l'un des microscopistes anglais les plus distingués qui est arrivé ainsi, comme cela lui est arrivé encore plus d'une fois, depuis, à ne pas comprendre du tout le raisonnement des « opticiens américains, » et qui a écrit hardiment ceci : « J'ai

invariablement trouvé que quand les tests très difficiles sont montés dans le baume, je ne peux pas découvrir leurs stries (1). »

Actuellement, la valeur des tests difficiles montés dans le baume du Canada est plus correctement appréciée, et parmi ceux-ci l'un des plus convenables et des plus utiles est l'*Amphipleura pellucida*. Il y a encore peu d'années que cette diatomée était regardée, même montée à sec, comme un des tests les plus difficiles MM. Harrison et Sollitt ne paraissent même avoir entrevu les stries, sur le test à sec, qu'en 1854; mais ils ne les ont certainement qu'entrevues, car ils en évaluent le nombre de 120 à 130, dans un millième de pouce, estimation que soutenait vigoureusement M. Sollitt jusqu'en 1860 (2). Beaucoup d'autres micrographes n'ont pu vérifier ces observations. MM. Sullivant et Wormley ont déclaré « qu'ils n'avaient pu entrevoir les stries sur cette diatomée. » Et quand M. Sullivant m'a envoyé le slide de Hull, il n'avait pas encore pu le résoudre, ce qui, du reste, était le cas pour presque tous les microscopistes à cette époque.

Autant que j'ai pu le savoir, MM. Powell et Lealand ont été les premiers à réussir dans la résolution des frustules à sec, avec une netteté suffisante pour donner une notion exacte de la finesse des stries. Nous apprenons, par une note de M. Lobb, datée du 12 janvier 1870 (3), que ces observateurs ont réussi alors à résoudre l'*Amphipleura pellucida* avec leurs objectifs à immersion, 1/8, 1/12 et 1/16 de pouce, et qu'ils estimaient les stries au nombre de 100 dans le millième de pouce J'ai moi-même réussi, pour la première fois, à résoudre et à phothographier cette diatomée, en 1871, et c'était avec un objectif de 1/16 de p. à immersion de Powell et Lealand. Dans un mémorandum publié par l'Office du Chirurgien-Général, le 1er février 1871, (et reproduit dans l'*American Journal of Sciences and Arts*, vol. I, (1871,) p. 345), j'ai avancé que je trouve les stries, sur les frustules de moyenne taille, au nombre de 90 à 93 par millième de pouce. Je n'ai pas trouvé d'exemple dans lequel le nombre des stries dépasse 100 au millième de pouce. Depuis lors, j'ai examiné une quantité considérable d'*Amphipleura* et ce n'est qu'occasionnellement que j'en ai trouvé un plus fin. Le plus fin que j'aie jamais rencontré, comptait 107 stries au millième de pouce. Depuis lors, janvier 1871, l'*Amphipleura pellucida* a été mon test favori pour les objectifs à immersion. — J'ai réussi à le résoudre avec un objectif à immersion de 1/5 de pouce, de Tolles (4) et, en mars 1872, à propos de quelques objectifs de R. et J. Beek et de William Wales, j'ai écrit : « Cette diatomée est un bon et utile test pour les objectifs à immersion d'une longueur focale de 1/8 de pouce et moins. On ne peut espérer la résoudre avec des objectifs de pouvoir plus faible que s'ils ont une ouverture angulaire excessive (5).

Cependant, bien que j'aie constamment écrit sur le frustule à sec et que je l'aie pris comme sujet parce qu'il donne une image plus brillante, comme j'ai employé alors ce test, j'avais déjà, en janvier 1872, résolu, avec l'objectif 1/16 de pouce de Powell et Lealand, plusieurs slides de la même diatomée montée dans le baume, que M. Sullivant m'avait obligeamment envoyés. En février 1871, le comte Castracane écrivit de Rome à la Société R. Microscopique (6) qu'un an auparavant il avait réussi à obtenir une photographie de l'*Amphipleura pellucida* sur un « test-plate » de Möller, monté dans le baume, d'abord avec un objectif numéro 10 à immersion de Hartnack, puis avec un objectif du même numéro, de Nachet. Le degré de succès obtenu par ce distingué microscopiste peut être apprécié par le

(1) Voir *Quarterly, J. of Mic. Sc.*, vol. II (1854), p. 214.
(2) *Ibid.*, vol. VIII, 1860, p. 48.
(3) *Monthly Micr. Journ.*, vol. III (1870) p. 104.
(4) Voir *Monthly Micr. Journ.*, vol. VI (1871) p. 150.
(5) *Ibid.* vol. VII (1872) p. 166.
(6) *Ibid.* vol. V (1871) p. 176.

compte sincère qu'il en rend lui-même. « Malheureusement, mon négatif était taché et assez faible, de sorte que je n'en ai pu tirer de bonnes images positives. Néanmoins, les stries y étaient si finement et si distinctement marquées, qu'on pouvait les percevoir encore distinctement, quoique le pouvoir grossissant de l'instrument ne fût pas de plus de 640 diamètres (1).

Moi-même, à propos du procédé général de la résolution des tests dans le baume, j'ai écrit : « Je puis ajouter que quelques-uns de ces objectifs, y compris le 1/10 de Beek, résoudront l'*Amphipleura pellucida*, comme en effet, le comte Castracane l'a résolu avec les objectifs de Hartnack et de Nachet. (2) »

Mais tous ces résultats ont été obtenus avec la lumière solaire monochromatique, et ce n'est que depuis que j'ai commencé à employer les éclairages à immersion avec des objectifs de plus de 82° d'angle dans le baume que j'ai réussi à résoudre d'une manière satisfaisante les frustules montés dans le baume, éclairés avec une lampe ordinaire à pétrole (« coal-oil »). Et même ce n'est pas avec tous les objectifs d'une ouverture suffisante qu'on peut obtenir un résultat satisfaisant. Mais depuis six ans, le nombre des objectifs capables de résoudre ce test a été constamment en augmentant, et la netteté de l'image produite par les meilleurs objectifs s'est toujours perfectionnée; aussi, je n'hésite pas à affirmer que tout bon objectif à immersion de premier ordre, même ceux de faible puissance, comme le 1/4 de pouce, doivent pouvoir donner une résolution distincte des frustules d'*Amphipleura pellucida*, les plus finement marqués, montés dans le baume du Canada. Ceux qui ne peuvent donner ce résultat doivent être classé parmi les objectifs de second ordre, et ne seront pas volontiers employés dans les investigations sérieuses par les microscopistes instruits. Et pour l'apparence des frustules montés dans le baume, dans la lumière solaire et avec les meilleurs objectifs modernes à immersion, non seulement elle rivalise en vigueur et en caractère avec les plus belles images des frustules secs, mais elle surpasse de beauçoup tout ce qu'on peut obtenir de meilleur avec ceux-ci pour l'exhibition simultanée des détails du contour et de la partie médiane.

Le frustule que j'ai choisi sur le slide de Hull pour en faire la représentation photographique qui accompagne ce mémoire mesure 0,0037 de pouce de longueur et a 102 stries au millième de pouce. A une distance de 0,0011 de pouce de ce frustule, sur le même slide, et à peu près parallèle au premier, en est un second, un peu plus grossièrement marqué, dont l'image, dans les épreuves, aidera à former un jugement sur l'état plus ou moins plan du champ dans chaque cas. Près de l'extrémité du frustule choisi, apparaît le bout d'un autre frustule qui pourra servir au même but, tandis que près de son autre extrémité on peut encore voir un frustule, à angle droit avec le premier, et qui, en raison de sa position par rapport à la lumière, n'es pas résolu, bien que des lignes longitudinales de diffraction apparaissent sur sa surface dans toutes les épreuves.

Tous les objectifs à immersion appartenant à la collection du Muséum (3) montrent les stries de ce frustule choisi, à la lumière solaire monochromatique; mais quelques-uns, à cause de l'incurvation du champ et de la faiblesse de la définition ne donneraient que de pauvres épreuves. J'ai pensé qu'il n'était utile de tirer des photographies qu'avec quelques-uns des meilleurs objectifs à immersion dans l'eau que j'eusse à ma disposition, et avec certains objectifs à immersion dans la glycérine et dans l'huile. Je donne ci-dessous la liste des photographies à laquelle j'ai ajouté la note de l'ouverture de chaque objectif, telle que je l'ai mesurée avec un instrument que j'ai inventé et qui est une modification de l'apertomètre d'Abbe,

(1) *Loc. cit.*
(2) *Ibid.* vol. VII (1872) p. 233.
(3) Muséum de l'Armée, à Washington.

instrument que je décrirai dans un mémoire spécial. Les angles ont été comptés pour un milieu idéal dont l'indice de réfraction est 1,5.

(*a*) « Photographies de l'Amphipleura pellucida éclairé avec la lumière solaire monochromatique. Condensateur formé d'un objectif de 3/4 de pouce de foyer et de 12° d'ouverture dans l'air, incliné à un angle de 45° sur l'axe optique du microscope »

N° 1. Objectif 1/12 à immersion dans l'huile, ouverture 114°, de Zeiss, 2830 diam.

N° 2.—Même objectif, 2760 diam.

N° 3. — Objectif à immersion dans l'huile, 1/8 de p., ouverture 115°, par Zeiss. 2.700 diam.

N° 4. — Objectif à immersion dans l'huile, 1|10 de p., ouverture 122°, de Tolles. 2,700 diam.

N° 5. — Objectif à immersion dans la glycérine, 1/10 de p., ouverture 105°, de Spencer. 2,830 diam.

N° 6. — Objectif à immersion dans la glycérine, 1|6 de p., ouverture 106°, de Spencer. 1,900 diam.

N° 7. — Agrandissement de ce dernier négatif à 2,760 diam.

N° 8 — Objectif à immersion dans l'eau, 1|16 de pouce, ouverture 91°, de Tolles. 2,760 diam.

N° 9. — Objectif à immersion dans l'eau, 1/8 de p., ouverture 105°, de Powell et Lealand. 2,700 diam.

N° 10.— Objectif à immersion dans l'eau, 1/16 de p., ouverture 103° de Powell et Lealand. 2,700 diam.

N° 11.— Objectif à immersion dans l'eau, 1/25 de p., ouverture 91°, de Powell et Lealand. 2,900 diam.

(*b*) « Photographies de *l'Amphipleura pellucida*, éclairé par la lumière solaire monochromatique, avec un éclairage à immersion et l'obliquité la plus extrême que chaque objectif peut comporter sans déformation de l'image. »

N° 12. — Objectif à immersion dans l'huile, 1/12 de p., de Zeiss, (le même que n° 1). 2,830 diam.

N° 13. — Objectif à immersion dans l'huile, 1/10 de p., de Tolles, (le même que n° 4). 2,760 diam.

D'après l'examen que j'ai fait de ces objectifs, je suis obligé de donner la préférence au 1/12 de Zeiss, tant pour la lumière de la lampe que pour celle du soleil, sur tous les objectifs que je viens de désigner et même, je puis dire sur tous ceux que j'ai encore examinés.

Aussitôt après, vient un groupe comprenant le 1/10 à immersion dans l'huile, de Tolles, les 1/6 et 1/10 à immersion dans la glycérine, de Spencer, et le 1/8 à immersion dans l'huile, de Zeiss. Tous ces objectifs sont excellents. Quand j'ai écrit à Zeiss, en janvier dernier, je lui ai exprimé l'opinion que les qualités de son 1/8 égalaient complètement celles « du meilleur objectif à immersion de la nombreuse collection appartenant au Muséum. » Mais un essai ultérieur m'a prouvé que mes premières expériences photographiques avec le 1/10 de Spencer ne lui avaient pas rendu justice : et depuis, j'ai reçu le 1/6 du même constructeur, et le 1/10 à huile, de Tolles. Après des essais prolongés, je regarde aujourd'hui ces trois objectifs comme supérieurs au 1/8 de Zeiss, en pouvoir définissant. Comment je les compare avec celui-ci et entre eux, on peut en juger d'après les photographies. Des objectifs à immersion dans l'eau, le premier, d'après mon appréciation, est le 1/16 de Tolles. Celui de Powell et Lealand vient tout de suite après.

Parmi les autres questions que soulève l'étude de ces photographies est ce fait que la supériorité des objectifs à immersion dans l'huile et dans la glycérine n'est pas la simple conséquence de leur grande ouverture. L'ouverture du 1/6 de

Spencer n'excède que peu et celle du 1/10 n'excède pas du tout, celle du 1/8 de Powell et Lealand, et cependant leur « performance » est beaucoup meilleure. L'ouverture du 1/12 de Zeiss est réellement moindre que celle du 1/10 de Tolles qui toutefois a une « performance » excellente; et la même comparaison peut être faite entre le 1/16 de Tolles et les objectifs de Powell et Lealand. Et cependant, je ne doute pas le moins du monde que chaque degré de plus pour l'angle intérieur, au delà de 82°, ne soit un avantage matériel, pourvu, toutefois, que les aberrations soient exactement corrigées : mais l'infériorité dans la formule employée, dans l'habileté et le soin apportés à la construction peuvent plus que neutraliser les avantages qui doivent provenir de cette source. De même, je ne doute pas un instant de la supériorité de la glycérine sur l'eau, comme liquide pour l'immersion, ou de l'huile de bois de cèdre, et autres liquides dont l'indice de réfraction et de dispersion approche de très près ceux du crown, sur la glycérine; mais cette supériorité ne vient pas seulement de ce que l'accroissement de l'angle est ainsi rendu possible.

En effet, comme l'angle de la réflexion totale du crown glass à l'eau est de plus de 60°, il n'est, en réalité, pas impossible, théoriquement, de construire des objectifs à immersion dans l'eau, ayant un angle aussi grand que les objectifs à l'huile, de Zeiss, et les objectifs à glycérine, de Spencer. La difficulté, dans ce cas, est de corriger les aberrations inévitablement produites par la réfraction à la surface supérieure du couvre objet et sur la surface plate de la lentille frontale. Ces aberrations manquent complètement quand le liquide de l'immersion a la même réfraction et la même dispersion que le verre, qui est placé au-dessus et au-dessous; elles sont relativement faibles dans le cas de la glycérine, bien plus considérables avec l'eau, et très grandes avec l'air dans les objectifs à sec. Le professeur Abbe, dans le mémoire déjà cité, a appelé l'attention sur cette circonstance qui me paraît même plus importante que le fait que, dans l'immersion homogène, il n'y a pas de perte de lumière par réflexion à la surface de la lentille frontale de l'objectif, et très peu avec l'immersion dans la glycérine, — ce qui, cependant, doit avoir aussi de l'influence.

En prenant en considération toutes les circonstances, je suis disposé à attendre de nouveaux perfectionnements dans les objectifs dans le sens de l'immersion homogène, plutôt que dans celui de l'immersion dans la glycérine.

De plus, avec l'immersion homogène, nous avons le grand avantage de pouvoir être dispensés du collier pour la correction de l'épaisseur du cover, et de toute la déplorable perte de temps que nécessite l'emploi de ce système, absolument indispensable pour les objectifs à immersion dans la glycérine et dans l'eau.

Pour cette raison, dans mon travail ordinaire, je donne la préférence à mon 1/8 de Zeiss, sur les objectifs que j'ai indiqués comme le surpassant en pouvoir définissant, parce qu'il donne instantanément des résultats qui ne sont guère inférieurs aux meilleurs que je puis obtenir avec les autres, mais avec beaucoup de peines et de temps perdu.

Finalement, pour montrer la superbe « performance » du 1/12, de Zeiss, sur l'*Amphipleura* sec, j'ai ajouté à la série la photographie (n° 14) d'un frustule très délicat pris sur un slide d'*Amphipleura pellucida* provenant du Pont d'Allan, en Ecosse, et monté par mon ami le professeur Hamilton L. Smith, de Geneva, N.-Y. Ce frustule n'a que 29 dix-millièmes de pouce de long et a 105 stries au millième de pouce. Il est grossi à 3400 diamètres.

Dr J.-J. Woodward,
L.-Col. Bé de l'Armée des Etats-Unis.

LES LICHENS.

I.

Les études botaniques de la dernière vingtaine d'années ont jeté une lumière inattendue sur la nature des Lichens. Les conclusions auxquelles on est arrivé sont aujourd'hui assez arrêtées et les questions principales assez bien résolues pour permettre de traiter ce sujet en dehors du cercle restreint des lichénologues.

Ce que les botanistes appellent des Lichens, *Lichenes*, sont des formes végétales inférieures, ayant en général un caractère si particulier que l'œil même du profane les reconnaît facilement. Les Lichens sont nettement distincts des Mousses par l'absence de feuilles et de couleur verte. Leur aspect absolument particulier empêche aussi, à de rares exceptions près, de les confondre avec les Champignons et les Algues.

Des nombres infinis des pieds de Lichens de la même espèce, réunis au même endroit, recouvrent des rochers, des blocs de pierres, des murs, des écorces d'arbre, des plantes et des poutres, le sol de la forêt et de la bruyère, d'une végétation naine, mais variée de formes et de couleur. Tantôt ils vivent en société avec des Mousses et des Algues, plus rarement avec quelques Champignons et des plantes phanérogames ; tantôt ils sont l'unique parure des régions nues et arides. C'est dans l'humus humide des forêts et sur l'écorce d'arbres pourrissants qu'ils prennent le plus de développement. Mais même dans les endroits où la neige éternelle du sommet des montagnes ou des contrées polaires repousse toute végétation plus délicate, les Lichens soutiennent encore leur vie tenace et modeste. Où les rayons brûlants du soleil font périr toute autre plante, les Lichens offrent encore une résistance opiniâtre : ils se dessèchent en croûtes pulvérisables, que la moindre humidité fait renaître à une lente croissance après des mois d'une mort apparente. Ils ont tous une vie de plus longue durée que l'exiguïté de leur taille ne le ferait supposer.

Les Lichens aux formes les plus développées sont les Lichens arbrisseaux, ramifiés en tous sens comme des arbrisseaux pendants ou dressés. Un des principaux est l'*Usnea barbata*, bien connu de tous ceux qui parcourent les bois de haute futaie. Ses rameaux gris, à grandes franges, flottent comme des crinières longues de plusieurs pieds sur les troncs des Mélézes décrépits ; réunis par centaines, ils paraissent quelquefois étouffer des arbres entiers par leur croissance luxuriante. D'autres formes plus petites sont noires, jaunes ou d'un vert grisâtre. Sur le sol sablonneux des forêts, sous les pins, les airelles et les bruyères, s'étend sur de grands espaces, le *Cladonia rangiferina*, avec ses rameaux grisâtres ressemblant à des bois de cerf. Dans la vieille forêt entre Erlangen et Nuremberg, on rencontre souvent des endroits où il ne croît absolument que ces Lichens et qui donnent en petit un image des prairies de Lichens des pays septentrionaux, couvertes surtout du *Cladonia rangiferina* et d'un autre Lichen-arbrisseau, *Cetraria islandica*. Ce dernier, à tort nommé dans la pharmacie « Mousse d'Islande », est aussi dans nos contrées montagneuses un des principaux Lichens terrestres.

Des Lichens à rameaux plats, en forme de rubans, forment la transition vers le type des Lichens foliacés. Ceux-ci s'étendent sur leur substratum en relevant souvent leur bord très ramifié. Lorsque rien ne gêne leur développement, ils forment des disques plissés comme des cocardes à bords entaillés et, s'il sont comprimés, ils présentent des lobes irréguliers qui s'enchevêtrent. Le *Sticta pulmo-*

monacea, employé jadis comme médicament sous le nom de « Mousse pulmonaire, » en est un des plus beaux exemples.

Les Lichens-croûtes disputent souvent avec succès la place sur des écorces et des pierres aux Lichens-arbrisseaux et foliacés. Fondus intimement avec leur substratum, qu'ils creusent souvent, ne se laissant éloigner des pierres que par des acides qui dissolvent celles-ci, ils apparaissent à l'œil nu tantôt comme des écailles ou des pustules minuscules, tantôt comme de croûtes granuleuses, crevassées, verruqeuses, noires, grises, brunes, et quelquefois d'un jaune ou d'un rouge incandescent, ravivé par les ardeurs du soleil. Leurs formes les plus inapparentes ressemblent sur les plaques de chaux de Solenhofen à des taches à bord indécis, comme en laisserait l'haleine. Des Lichens plus visibles, tels que le *Rhizocarpon geographicum*, recouvrent les sommets rocheux de certaines montagnes, ou des monceaux de débris minéraux d'une croûte uniforme de couleur vive. La teinte jaune que le *Rhizocarpon* donne au cône tronqué du Lusen, dans la forêt de Bohême, rend celui-ci visible de loin.

II.

Les anciens botanistes ne faisaient pas de distinction entre les Lichens et les Mousses. De là sont restés les noms populaires de Mousse pulmonaire, de Mousse d'Islande, au lieu de Lichen pulmonaire, Lichen d'Islande. Tournefort fut le premier qui fit une classe particulière, *Lichenes*, de ces végétaux, qu'il rangea entre les Algues et les Champignons (1694).

Depuis cette époque, la connaissance extérieure des Lichens, la distinction et la classification des espèces de Lichens se sont beaucoup développées. Peu à peu, les types relativement peu nombreux, dont les différences frappent même les yeux des indifférents, ont été divisés en plus de 5000 mille espèces, partagées en beaucoup de genres, répandues sur toute la terre. Plus d'un millier sont représentés en Allemagne et en Suisse.

Mais ce n'est que depuis quelques dizaines d'années qu'on a étudié avec fruit la structure intérieure, la reproduction et les particularités vitales des Lichens. Les découvertes avérées qu'amenèrent ces études parurent d'abord des contradictions flagrantes et les énigmes insolubles. Nous allons tâcher de montrer comment ces contradictions se sont effacées et ces énigmes se sont résolues peu à peu.

Etudions d'abord l'anatomie du corps entier du Lichen. Il est facile de distinguer à l'aide de l'observation la plus superficielle les fruits ou *apothécies* sur le corps végétatif ou *thalle* des Lichens. Ce sont des corps ayant la forme d'une assiette, se trouvant chez l'*Usnea barbata* à l'extrémité des rameaux, et garnis de cils élégants ; chez le Lichen pulmonaire ils se trouvent sur le bord inférieur du thalle.

Le thalle produit, en dehors de ses rameaux multiples, des organes de fixation qui remplacent pour lui les racines.

Chez les Lichens-arbrisseaux ce sont des simples disques d'attache à la base du tronc principal ; chez les Lichens foliacés ce sont des fibres ou *rhizines*, qui pénètrent un peu dans le substratum.

Quant aux Lichens-croûtes, on ne peut pas discerner à l'œil nu comment ils sont attachés au substratum. On ne peut les enlever sans les endommager.

Il s'agit maintenant d'étudier à fond les organes de reproduction des Lichens, à commencer par les fruits ou apothécies. Leurs formes extérieures sont très variées. Les formes extrêmes sont, d'une part, des disques plats, ressortant sur la

surface, d'une couleur distincte et larges de quelqaes centimètres (Lichens gymnocarpes); d'autre part, des excavations microscopiques, sphériques ou en forme de gourdes dont on aperçoit tout au plus l'étroit orifice (Lichens angiocarpes). Certains Lichens-croûtes doivent leur nom de Graphidés à leurs fruits formant des raies en zigzag, ressemblant à des caractères foncés, tracés sur des écorces d'arbres de couleur claire.

La structure intérieure de tous ces fruits de Lichens est aussi semblable dans les points essentiels que leurs apparences sont varies.

Une coupe longitudinale à travers le centre du disque et de sa tige fait voir l'hymenium, dans lequel les semences microscopiques, ou les spores du fruit du Lichen, se forment. L'hymenium repose sur une couche particulière de tissu, désignée sous le nom de *couche subhyméniale*. La base consistant en une moelle peu compacte et en une écorce plus compacte, forme la transition avec le thalle. L'écorce forme au-dessus de l'hyménium un bord saillant, qui forme au jeune fruit une voussure fermée, ne se brisant que plus tard. Les fruits enfoncés des Lichens angiocarpes sont entourés directement par le tissu du thalle sans autre différenciation.

Au moyen d'un fort microscope, nous pouvons étudier en détail la structure du fruit. Nous voyons les particularités suivantes dans l'hymenium, la couche subhyméniale et la moelle.

La moelle est formée de filaments très ramifiés, entrelacés de manière à former presqu'un tissu tomenteux, dont les interstices sont remplis d'air. La couche subhyméniale consiste en filaments très enchevêtrés, ne laissant pas d'interstices, presque tous coupés ou blessés par le rasoir. Dans l'hyménium même, des filaments secondaires ou *paraphyses*, presque parallèles, se forment directement en grand nombre des filaments de la couche subhyméniale, se différencient des utricules (*asci*) claviformes, qui produisent des semences ou des spores.

Les asques ou utricules à spores (*Sporenschläuche*) sont pour nous le point important. Nous devons observer minutieusement leur structure, leur développement et leur rôle.

Ils se trouvent à tous les degrés de maturité et très rapprochés les uns des autres dans les fruits qui ont beaucoup d'utricules. L'utricule mûr contient en général huit spores fusiformes et bicellulaires. L'asque jeune, au contraire, est une cellule beaucoup plus petite, claviforme, remplie d'un mucilage aqueux et albumineux, le protoplasma. Il devient plus long et plus gros, émerge d'entre les paraphyses et différencie alors son protoplasma accru dans lequel apparaissent simultanément huit petites cellules, comme les commencements des spores. La jeune spore consiste encore en une petite masse de protoplasma sans menbrane. Bientôt une enveloppe de cellulose se différencie a la surface. Ensuite la spore se divise en compartiments. Jusqu'à leur maturité, les spores croissent encore un peu, emmagasinent de l'albumine et de la graisse dans leurs compartiments, et épaississent leur cloison cellulaire, dont la couche extérieure finit par brunir.

Ce qui distingue ce processus dans l'*asque*, connu sous le nom de formation libre de cellules, et se terminant par la production de spores, de presque tous les autres modes de formation de cellules, c'est que les spores se forment et mûrissent en nageant librement dans le protoplasma de l'asque.

On peut se rendre compte par une expérience facile a faire de ce que deviennent ensuite les spores. On met un fruit de Lichen sec, légèrement couvert par une mince plaque de verre, dans un endroit humide, par exemple dans un verre de montre posé sur une soucoupe tapissée de papier brouillard humide et sur

laquelle on pose une cloche de verre tapissée également de papier brouillard humide. Après quelques heures, et souvent en même temps, on découvre, en observant le petit plateau de verre au microscope, que de nombreuses spores ont été expulsées avec une certaine violence par la pression latérale qu'exercent les paraphyses gonflées contre les asques. Ces spores sont facilement projetées à une distance d'un centimètre. Il suffit alors de conserver ce plateau parsemé de spores, pendant plusieurs jours, dans un endroit humide et à l'abri de la poussière et des moisissures. Bientôt les spores commencent à germer. Elles gonflent et font sortir à leurs deux pôles sous la forme de deux verrues, par une ouverture de leur cloison brune extérieure, leur contenu recouvert par une couche intérieure incolore. La verrue se tire en mince filament; celui-ci s'allonge, est divisé par des cloisons transversales et se ramifie.

Des spores à compartiments nombreux produisent un nombre correspondant de filaments-germes ; des spores des Lichens très grandes, à un seul compartiment, produisent aussi parfois plusieurs filaments. Dans les circonstances décrites, les filaments-germes croissent lentement en général, jusqu'à ce qu'ils aient consommé les matériaux des spores qui peuvent servir à leur croissance. Les ramifications des filaments s'entrelacent souvent. Tulasne obtint déjà (1851), de cette manière, de vrais réseaux de grandes spores de Lichens isolées Cependant dans ces conditions, et même en les améliorant, en ajoutant les matières minérales nutritives qui suffisent ailleurs à entretenir des Lichens, on n'a jamais réussi à obtenir à l'air un jeune Lichen caractérisque, à l'aide des filaments-germes de la spore.

Nous devons, pour un moment, abandonner la question de la formation nouvelle d'un pied de Lichen, par une spore de Lichen, pour tourner notre attention vers un autre véritable organe de reproduction des Lichens, le *spermogonium* avec ses *spermaties*.

Les spermogonies, même les plus grandes, sont des corps très peu apparents ; ce sont tantôt des poils tendres du thalle, tantôt des verrues minuscules, presque entièrement enfoncées dans le thalle. C'est à cause de cela qu'elles ont été connues beaucoup plus tard que les apothécies. Nous devons encore à Tulasne de savoir qu'elles existent partout et quelle est leur structure détaillée.

De la structure intérieure des spermogonies, nous ne dirons que ceci : Elles produisent dans leur cavité, par la segmentation, sur des supports particuliers tendres et filiformes, des masses de petites cellules arrondies ou allongées en bâtonnets. Lorsque les spermaties sont humectées, elles sortent comme une petite goutte de mucilage de l'orifice de la spermogonie. Dans les mêmes conditions où les spores germent, les spermaties n'éprouvent pas d'autres changements. Des expériences nombreuses ayant prouvé qu'elles ne peuvent pas germer, on a émis souvent la supposition, depuis Tulasne, qu'elles pourraient être des cellules sexuelles mâles, destinées à féconder les spores ou les fruits des spores à un moment quelconque de leur développement. La preuve évidente que les spermaties fécondent réellement un organe de conception filiforme du très jeune fruit, n'a été cependant fournie, qu'il y a deux ans, par Stahl.

A mesure qu'on apprenait à connaître la structure, le développement et la fonction des organes sexuels de reproduction des Lichens, ainsi que les organes analogues des Champignons, on s'est aperçu qu'ils étaient absolument pareils, jusque dans les plus petits détails, chez les Lichens et chez les Ascomycètes (dont les morilles, les truffes et les pesizes sont les représentants bien connus). Schleiden sépara déjà, en 1850, les Ascomycètes des autres Champignons qui ne produisent pas de spores articulaires, et les plaça tout simplement dans une même classe avec les Lichens,

parce que leurs spores sont produites exactement de la même manière, par la formation libre de cellules dans des utricules. Et tout ce que les recherches ont révélé avant ou après sur la naissance, l'expulsion et la germination des spores, sur les phénomènes correspondants dans le spermogonium et sur l'incapacité des spermaties de germer, enfin sur le phénomène même de la fécondation et le développement du jeune fruit produit sexuellement, est absolument identique pour les Lichens et les Ascomycètes.

Relativement à la structure spéciale des spermogonies et des apothécies, l'identité existe de même dans tous les détails entre tels Lichens et tels Ascomycètes. Les Lichens gymnocarpes concordent avec les Ascomycètes à fruit ouvert ou discoïde (Discomycètes). Les Lichens angiocarpes, au contraire, concordent avec les Ascomycètes à fruit verruqueux, enfoncé (Pyrenomycètes).

Il faut enfin insister sur l'identité de l'organe élémentaire anatomique, dont proviennent tous ces organes de reproduction de Lichens et de Champignons. C'est le filament du Champignon ou du Lichen , connu sous le nom d'hypha.

L'hypha, sortant comme filament-germe de la spore, formant des spermogonies et des apothécies, quand il s'est ramifié et enchevêtré, est caractérisé par des propriétés particulières absolument pareilles chez les Champignons et les Lichens et nettement distinctes des éléments anatomiques des Algues, des Mousses et des végétaux supérieurs. Nous devons revenir plus tard sur ce point essentiel.

En ne tenant compte que des organes de la reproduction sexuelle, la distinction qu'on établit habituellement entre les Lichens et les Ascomycètes, en deux classes différentes de plantes, ne serait donc pas justifiée. Mais cette division s'appuie en premier lieu sur la nature particulière déjà décrite du corps végétatif du Lichen. Il faut ajouter à ceci qu'une très grande partie des Lichens prospère dans des endroits qui ne leur fournissent qu'une nourriture minérale, tandis que les Champignons de tout genre exigent absolument les éléments nutritifs organiques.

Pour comprendre cette complète analogie des Lichens avec les Champignons, quant à la reproduction sexuelle, et leur manière de vivre et leur apparence toutes différentes, nous devons avoir recours à l'observation microscopique du corps végétatif du Lichen.

Le tissu du thalle végétatif d'un Lichen, se différencie en écorce et en moelle. Dans certains cas, un faisceau axile traverse encore la moelle. Il consiste en filaments parallèles, la moelle en filaments légèrement enchevêtrés, et l'écorce en filaments plus étroitement entrelacés. L'écorce la plus compacte peut encore être décomposée dans des filaments primitifs par les réactifs.

Si nous comparons avec la structure de l'*Usnea barbata*, la coupe du thalle d'un Lichen foliacé, par exemple celle du Lichen pulmonaire, nous ne voyons que quelques variations de structure qui proviennent de l'extension du thalle sur un substratum. D'abord une écorce compacte, ensuite une moelle poreuse, puis ordinairement une écorce inférieure bien distincte, d'où les rhizines pénètrent dans le substratum comme des filaments simples ou en faisceaux.

Des formes plus simples n'ont pas l'écorce inférieure ; il en est de même de la plupart des Lichens-croûtes, dont les filaments isolés pénètrent si profondément dans l'écorce, qu'on ne peut pas enlever le thalle sans l'endommager, comme nous l'avons dit.

Dans toutes les variétés de thalle des Lichens, la croissance, très lente du reste, n'a lieu qu'au niveau des filaments placés aux extrémités des rameaux et sur les bords. Les parties plus anciennes et plus centrales ont achevé leur croissance.

Les filaments qui forment le thalle ressemblent aussi aux filaments anatomiques des Champignons, les hyphas. Nous devons les décrire encore plus minutieusement que nous n'avons déjà fait. Ce sont des filaments de formes variées, rarement simples, souvent ramifiés, pourvus de protoplasma incolore dans leur cavité plus ou moins étroite. Chaque filament ne croît qu'au niveau de son extrémité et termine graduellement chaque accroissement par une cloison toujours transversale.

Les différents tissus du Lichen comme du Champignon proviennent de l'entrelacement et de « l'enchevêtrement » plus ou moins serré des filaments au reste indépendants les uns des autres.

Les tissus de toutes les autres plantes se forment, au contraire, par la division intérieure, souvent répétée, de quelques cellules-mères. Enfin, certains réactifs chimiques, surtout l'iode, agissent différemment sur la matière de la cloison cellulaire de l'hypha de Champignon et de Lichen et sur celle des cloisons cellulaires des autres végétaux.

En cela, le tissu du thalle du Lichen ressemble donc aussi au tissu du Champignon proprement dit.

Un simple coup d'œil sur des coupes de thalle nous prouve déjà que les hyphas et le tissu tomenteux qu'ils forment ne sont cependant pas le seul élément anatomique du thalle du Lichen. Entre les hyphas existent des cellules d'un tout autre genre et d'une autre couleur, vertes ou verdâtres. Les Champignons n'en ont pas de pareilles.

Il existe deux types différents pour la diffusion de ces éléments verts dans le corps du Lichen.

Dans la plus grande partie des espèces de Lichens, les éléments verts sont restreints à des couches déterminées du tissu tomenteux ; et il existe ainsi dans le thalle du Lichen, des couches vertes et d'autres incolores : Lichens à couches distinctes ou *Hétéromères*. Dans d'autres, les couches vertes sont, sans exception, voisines de la surface éclairée, et, quand les Lichens sont gonflés par l'humidité, elles sont parfaitement visibles. Dans l'*Usnea barbata*, elles se trouvent immédiatement sous l'écorce, entourant entièrement la moelle. Dans les Lichens foliacés et les Lichens-croûtes, au contraire, qui ont une face bien éclairée, et une autre ombragée et fixée, les cellules vertes ne se trouvent que sous l'écorce supérieure Beaucoup de Lichens-croûtes consistent, pour ainsi dire, en une ombrelle d'hyphas, sous le milieu de laquelle se trouvent réunies des cellules vertes, tandis que ces cellules manquent dans le bord du thalle qui continue de croître.

Dans quelques genres de Lichens moins développés et moins élevés, les éléments verts sont disséminés indistinctement dans le thalle entier, de sorte que chaque coupe microscopique montre des hyphas et des éléments verts également mélangés : Lichens sans couches ou *Homoeomères*.

Le public ne connait guère cette forme de Lichens, quoiqu'ils se trouvent en grand nombre et en beaucoup de variétés sur le sol, sur des pierres et quelquefois dans des montagnes calcaires. Mais lorsque la température est sèche, ce ne sont que des croûtes friables, inapparentes et de couleurs indécises, qui ne présentent en cet état aucune analogie avec des Lichens. Ils ne deviennent apparents qu'après de fortes pluies. Alors leur corps gonflé prend la forme d'une petite plante mucilagineuse, ferme ou tremblotante, d'un vert bleuâtre ou brunâtre, rarement ramifié comme un arbrisseau, plus souvent lobée comme les Lichens foliacés, sillonnée, fraisée, granuleuse, etc.

Cette particularité des cloisons cellulaires des éléments verts, de pouvoir se

gonfler comme du mucilage, a fait donner à ces Lichens le nom de *Lichens mucilagineux* (exemple : *Collema* et *Ephebe*).

Dans l'intérieur des apothécies et des spermogonies, les cellules vertes manquent chez presque tous les Lichens. Ordinairement, elles ne pénètrent qu'aussi loin que le tissu du thalle porte et enveloppe les fruits.

C'est Walroth qui a fait, en 1855, la découverte scientifique des éléments verts et de leur disposition différente dans le thalle. Il les appella *gonidies*, parce qu'il les croyait destinés à la reproduction asexuée des Lichens. On verra plus loin comment la vérité et l'erreur se trouvent mêlées dans cette supposition. On a aussi proposé, pour éviter les malentendus, de nommer les cellules vertes *chromidies*, à cause de leur coloration caractéristique.

Les gonidies sont vertes ou verdâtres. C'est-à-dire : elles contiennent une matière colorante, qui est identique à la chlorophylle des plantes vertes, en général, quelquefois seule et d'autres fois mélangée avec une autre matière colorante de différentes nuances tendant vers le bleu et le brun.

La seconde matière colorante est identique avec le phycochrome, qui donne, mêlé à la chlorophylle, une coloration variant du vert-bleuâtre au vert-brunâtre à beaucoup de formes inférieures d'Algues. Lorsqu'on retire aux gonidies leur chlorophylle dissoute par l'alcool, la seconde matière colorante reste sans éprouver de changement. Pour plus de brièveté, nous ne parlerons plus loin que des gonidies vertes, c'est-à-dire de celles qui ne contiennent que de la chlorophylle, et des gonidies d'un vert bleuâtre, c'est-à-dire celles qui contiennent en outre du phycochrome.

Il est prouvé que la chlorophylle est l'organe qui donne aux végétaux le pouvoir d'assimiler, c'est-à-dire de décomposer l'acide carbonique, et de produire de la substance végétale organique avec le carbone et les éléments de l'eau avec l'adjonction de quelques matières minérales. Au point de vue physiologique, les gonidies sont donc les organes d'assimilation des Lichens, auxquels elles rendent les mêmes services que les feuilles aux arbres. Aussi les vieilles gonidies meurent dans le thalle des Lichens et sont remplacées physiologiquement par leurs jeunes descendants, comme les feuilles sur les arbres.

Comme la fonction assimilatrice des gonidies est liée à l'accession de rayons lumineux, les gonidies sont toujours situées sur les côtés éclairés du thalle. Cette fonction des gonidies a été nettement reconnue par Fries, en 1861.

L'existence des gonidies et la capacité qu'acquièrent par là les Lichens d'assimiler, séparent ceux-ci des Champignons véritables puisque le tissu des hyphas et la reproduction sexuée sont identiques chez les deux.

REESS
Prof. à l'Univ. d'Erlangen.

(*A suivre.*)

Bruxelles. — Imp. et lith. PARENT et Cie.

LE GÉRANT : E PROUT.

TABLE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME PREMIER

D

E

F

G

H

I

L

M

N

O

P.

Q.

R

S

T

U

V

Z

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I. — Formation des spermatoblastes et des spermatozoïdes chez l'*Helix*. (Voir page 69.)

Planche II. — Fig. 1. — Diagramme de M. Wenham, pour mesurer l'ouverture des objectifs.

Fig. 2. — Marche de la lumière quand on examine un objet à sec et à découvert.

Planche III. — Fig. 3. — Mesure de l'angle d'ouverture de l'objectif de 1/4 de pouce (*student*), de R.-B. Tolles, avec un objet à sec et à découvert, par la méthode Wenham, en prenant pour base la surface libre de la lentille frontale.

Fig. 4. — Même opération en prenant pour base l'ouverture éclairée de la lentille frontale.

Fig. 5. — Même opération par la méthode du Dr G.-E Blackham.

Planche IV. — Formation des spermatozoïdes chez l'*Helix*. (Voir page 71.)

Planche V. — Conjonctivite granuleuse. (Voir page 130.)

Fig. 1. — Coupe de la paupière, indiquant la position des granulations.

Fig. 2 — Trois granulations, grossies.

Fig. 3 — Granulation isolée ; coupe transversale.

Fig. 4. — Granulation isolée ; coupe longitudinale.

Planche VI. — Espèces nouvelles de Diatomées.

Fig. 1. — *Homœcladia capitata*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 2. — *Meridion intermedium*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 3. — *Navicula Kutzingiana*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 4. — *Navicula parvula*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 5. — *Nitzschia Kittoni*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 6. — *Raphoneis australis*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 7. — *Rhizosolenia Eriensis*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 8. — *Cistodiscus Baileyi*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 9. — *Amphora mucronata*, n. sp. H.-L. Sm.

Fig. 10. — *Actinocyclus Niagarae*, n. sp. H.-L. Sm.

Planche VII. — Instruments pour les herborisations cryptogamiques.

Planche VIII. — Laboratoire de micrographie de la faculté libre des sciences de Lyon.

Fig. 2. — Table de travail.

Fig. 3. — Disposition permettant d'abaisser le microscope au-dessous du plan de la table.

Fig. 4. — Lampe pour le microscope.

Planche IX. — Fig. I. — Algues calcaires fossiles. (Voir p. 190.)

Fig. II. — Spermatozoïdes de divers animaux.

Planche X. — Laboratoire de physiologie de la faculté libre des sciences de Lyon.

Fig. 5, 6, 7. — Table à expériences.

Planche XI. — Infusoires fixés par l'acide osmique et colorés par le picrocarminate d'ammoniaque. (Voir p. 242.)

TABLE DES FIGURES

FIN DU TOME TROISIÈME.

